

# LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Publication number: JP2001034237

Publication date: 2001-02-09

Inventor: CHO KOYU; TAKAHARA KAZUHIRO

Applicant: FUJITSU LTD

Classification:

- international: G02F1/133; G09G3/20; G09G3/36; G02F1/13;  
G09G3/20; G09G3/36; (IPC1-7): G09G3/36; G02F1/133;  
G09G3/20

- european: G09G3/36C14A

Application number: JP19990206822 19990721

Priority number(s): JP19990206822 19990721

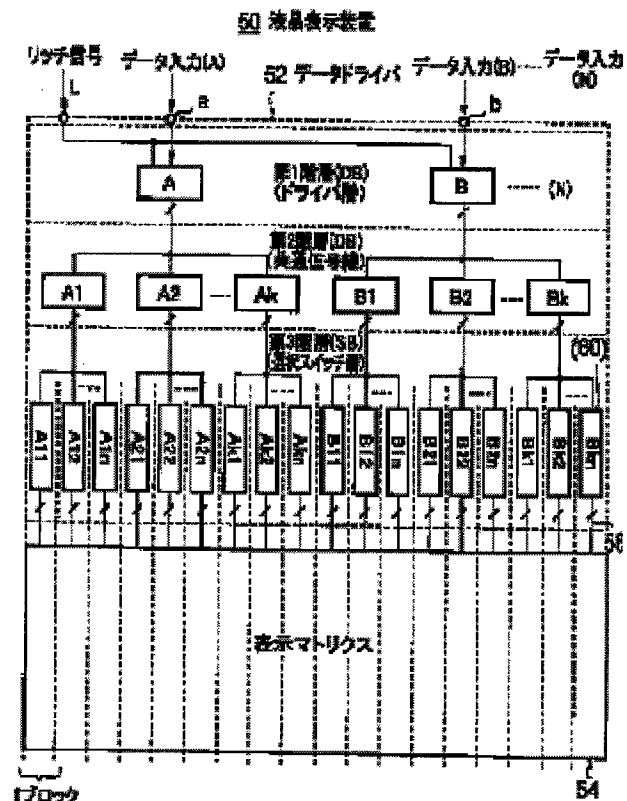
Also published as:

US6611261 (B)

Report a data error he

## Abstract of JP2001034237

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a liquid crystal display device which is small in size, low in cost and high in display quality. **SOLUTION:** A data driver 52 provided in a device 50 has N digital drivers,  $N \times k$  sets of common signal lines and  $N \times k \times n$  sets of switch blocks which internally include prescribed number of selection switches. One horizontal scanning interval of the device 50 is equally divided into n timing blocks. For example, in a first timing block within one horizontal scanning interval, switch blocks A11 to Ak1, B11 to Bk1, and N1 to Nk1, i.e., total of  $N \times k$  switch blocks are selected and display signals are supplied to the pixel cells in a display matrix 54 through selection switches 60 in the selected switch blocks.



(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G09G 3/36		G09G 3/36	2H093
G02F 1/133	505	G02F 1/133	505 5C006
G09G 3/20	623	G09G 3/20	623 B 5C080

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全33頁)

(21) 出願番号 特願平11-206822

(22) 出願日 平成11年7月21日(1999.7.21)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号

(72) 発明者 張 宏勇

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(72) 発明者 高原 和博

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番  
1号 富士通株式会社内

(74) 代理人 100070150

弁理士 伊東 忠彦

最終頁に続く

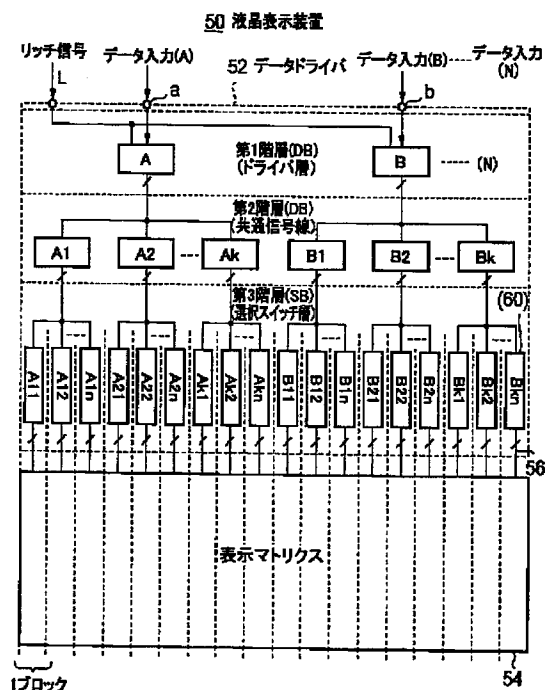
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、小型化、低コスト化及び高品質な液晶表示等が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 本発明による液晶表示装置50が備えるデータドライバ52は、N個のデジタルドライバと、N×k組の共通信号線と、内部に所定数の選択スイッチを含むN×k×n組のスイッチブロックを有する。液晶表示装置50の1水平走査期間Thは、タイミングブロックBL1～BLnによってn等分されている。そして、例えば、1水平走査期間Th内の最初のタイミングブロックBL1では、スイッチブロックA11～Ak1、スイッチブロックB11～Bk1及びスイッチブロックN11～Nk1等の合計N×k個のスイッチブロックが選択され、選択されたスイッチブロック内の選択スイッチ60を介して表示マトリクス54内の画素セルに表示信号Vsが供給される。

本発明の基本構成を説明するための図



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 表示マトリクス内において、ゲートドライバから供給された走査信号により活性化された画素セルにデータドライバから表示信号を与えて液晶表示を行う液晶表示装置であって、

前記データドライバは、N個のデジタルドライバと、前記デジタルドライバ毎にk組ずつ接続された共通信号線と、前記共通信号線毎にn組ずつ設けられ、各組内に前記共通信号線の本数mと等しい数の選択スイッチを含むスイッチブロックとを有することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 請求項1記載の液晶表示装置であって、1水平走査期間はn回のタイミング期間からなり、各タイミング期間において、各共通信号線に設けられたn組のスイッチブロックのうちの何れか1組のスイッチブロックが制御信号によって順次選択され、前記デジタルドライバは、選択されたスイッチブロック内の選択スイッチに接続された前記画素セルに表示信号を供給することを特徴とする液晶表示装置。

【請求項3】 請求項1又は2記載の液晶表示装置であって、前記データドライバは、第1～第3階層を有し、前記デジタルドライバは、前記第1階層内において一列に配列されており、前記共通信号線は、前記第2階層内において一列に配列されており、前記スイッチブロックは、前記第3階層内において一列に配列されていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置に係り、特に、大型で高詳細な液晶表示を行い得る、周辺回路一体型の液晶表示装置に関する。近年、液晶表示装置に対する大型高詳細化及び小型詳細化の要請に伴い、周辺回路と液晶表示部を一体化できるp-SiTFT (poly-Silicone Thin Film Transistor)を用いた液晶表示装置が注目されている。

## 【0002】

【従来の技術】複数のブロックに分割された液晶表示領域に対して、1ブロックずつ順次表示信号の書き込みが行われる液晶表示装置がある。以下、このような駆動方式を単純ブロック順次方式と称す。図1は、単純ブロック順次方式で駆動される液晶表示装置の一例である液晶表示装置10の構成図である。

【0003】図1に示すように、液晶表示装置10は、デジタルドライバLSI12、共通信号線D1～Dn、アナログスイッチ14、ブロック制御線BL、ゲートドライバ16、表示マトリクス18等を備えている。デジタルドライバLSI12、共通信号線D1～Dn、アナログスイッチ14等は、データドライバ19を構成している。

【0004】表示マトリクス18は、N個のブロックB1～BNに分割されており、各ブロックには、マトリクス状に走査線20と信号線22が配列されている。そして、走査線20と信号線22の各交点には、画素セル24が設けられている。複数のアナログスイッチ14は、各ブロックB1～BN毎にn個ずつ配置されている。アナログスイッチ14と共通信号線D1～Dnは、引き出し線31を介して接続されている。各アナログスイッチ14には、また、ブロック制御線BLが接続されている。アナログスイッチ14は、ブロック制御線BLを介してブロック制御信号BL1～BLNが与えられるとオン状態となる。

【0005】デジタルドライバLSI12は、図示しない外部のデータ供給装置から供給されるデジタル信号に基づき表示信号Vsを生成する。そして、デジタルドライバLSI12は、共通信号線D1～Dnを介して時分割で各ブロックB1～BNに表示信号Vsを供給する。液晶表示装置10の駆動時には、ゲートドライバ16から与えられる走査信号Vgにより列毎に画素セル24が順次活性化される。液晶表示装置10における1水平走査期間Thは、N回のブロック制御期間Tbからなる。第1のブロック制御期間Tbでは、ブロック制御信号BL1によりブロックB1内の信号線22に接続されたn個のアナログスイッチ14がオン状態とされ、次の第2のブロック制御期間Tbでは、ブロック制御信号BL2によってブロックB1の隣のブロックB2内の信号線22に接続されたn個のアナログスイッチ14がオン状態とされる。また、1水平走査期間Thにおける第Nの(最後の)ブロック制御期間Tbでは、ブロック制御信号BLNによりブロックBN内の信号線22に接続されたn個のアナログスイッチ14がオン状態とされる。そして、デジタルドライバLSI12により生成された表示信号Vsが、オン状態のアナログスイッチ14を介して活性化された画素セル24内に入力することで液晶表示が行なわれる。

【0006】図2は、液晶表示装置10が備えるデータドライバ19及び表示マトリクス18の構成を説明するためのブロック図である。ここでは、図1の構成において、n=384、N=10の場合、すなわち、表示マトリクス18が10ブロックに分割されており、その水平画素数が384×10=3840ビットである場合の構成例を示す。

【0007】図2に示すように、データドライバ19は、デジタルドライバLSI12、共通信号線D1～D384、アナログスイッチ14等を含む。デジタルドライバLSI12の出力数は384ビットであり、それぞれ384本の共通信号線D1～D384のうち、対応する1本に接続されている。アナログスイッチ14は、各ブロックB1～B10用に384個ずつ設けられている。共通信号線D1～D384は、それぞれブロックB

1～B10内において対応する1個のアナログスイッチ14に接続されている。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】一般に、液晶表示領域の大型化に伴って1水平走査期間 $T_h$ は短くなる。例えば、画素数が $640 \times 3$  (RGB)  $\times 480$ のVGAでは1水平走査期間 $T_h$ は約 $34.6 \mu s$ であり、画素数が $2048 \times 3 \times 1536$ のQXGAでは1水平走査期間 $T_h$ は約 $10.8 \mu s$ である。

【0009】上記の液晶表示装置10では、1ブロック当たりの信号書き込み時間、すなわちブロック制御期間 $T_b$ は、1水平走査期間 $T_h$ ／ブロック数 $N$ で決定されるので、液晶表示領域の大型化に伴って1水平走査期間 $T_h$ が減少すると、ブロック制御期間 $T_b$ も減少してしまう。一方、ブロック制御期間 $T_b$ を十分に確保するために、液晶表示装置10の各ブロック幅(ビット数)を大きくしてブロック数 $N$ を低減させると、以下のような問題が生じる。

【0010】先ず、図1に示すように、液晶表示装置10では、1ブロック当たりのデータ幅(ビット数)は共通信号線 $D_1 \sim D_n$ の本数 $n$ と等しいので、データ幅を大きくすることにより共通信号線 $D_1 \sim D_n$ の本数も増え、その配線幅が拡大する。この結果、液晶表示装置10のパネル額縁面積が広がってしまう。例えば、1水平画素数が3072ビット、1水平走査期間 $T_h$ が約 $22 \mu s$ のXGAパネルを、それぞれが384ビットのデータ幅を有する8つのブロックで構成すると、ブロック制御期間 $T_b$ は $2.0 \mu s$ 以上となる。 $2.0 \mu s$ のブロック制御期間 $T_b$ を、1水平画素数が6144ビット、1水平走査期間 $T_h$ が約 $11 \mu s$ のQXGAパネルで実現するには、それぞれが1536ビットのデータ幅を有する4ブロック構成とする必要がある。この場合、配線ピッチを $16 \mu m$ とすると、XGAパネルの共通信号線 $D_1 \sim D_{384}$ の配線幅は、 $16 \mu m \times 384$ ビット $= 6.14 mm$ となるのに対して、QXGAパネルの共通信号線 $D_1 \sim D_{1536}$ の配線幅は、 $16 \mu m \times 1536$ ビット $= 24.6 mm$ となり、非常に大きくなる。

【0011】また、液晶表示装置10に外付けのデジタルドライバLSI12が使用される場合、共通信号線 $D_1 \sim D_n$ の幅の拡大に伴ってデジタルドライバLSI12の出力数が大きくなるので、非常に高価なデジタルドライバLSI12が必要になり、製造工程における歩留りも低下してしまう。また、データ幅を広くすることによって、図1に示す共通信号線 $D_1 \sim D_n$ と引き出し線31との交差点が増えるため、共通信号線 $D_1 \sim D_n$ の容量性負荷が大きくなり、その結果、時定数も大きくなってしまいます。例えば、QXGAパネルでは、1本の共通信号線が6144箇所以上の交差点を有することがある。この場合、1交差点当たりの容量性負荷値を $4 fF$

とすると全容量は約 $25 pF$ にも達する。

【0012】更に、図1に示すように、液晶表示装置10では共通信号線 $D_1 \sim D_n$ の長さが表示マトリクス18の横幅とほぼ等しい。このため、表示マトリクス18の大型化に伴って共通信号線 $D_1 \sim D_n$ が長くなり、その抵抗値の増大によっても時定数が増大してしまうという問題があった。本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、小型化、低コスト化及び高品質な液晶表示等が可能な液晶表示装置を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的は、請求項1に記載する如く、表示マトリクス内において、ゲートドライバから供給された走査信号により活性化された画素セルにデータドライバから表示信号を与えて液晶表示を行う液晶表示装置であって、前記データドライバは、 $N$ 個のデジタルドライバと、前記デジタルドライバ毎に $k$ 組ずつ接続された共通信号線と、前記共通信号線毎に $n$ 組ずつ設けられ、各組内に前記共通信号線の本数 $m$ と等しい数の選択スイッチを含むスイッチブロックとを有する液晶表示装置により達成される。

【0014】このような液晶表示装置では、各デジタルドライバに $k$ 組の共通信号線が接続されているので、各共通信号線内の本数 $m$ は、従来例の液晶表示装置に比して $1/k$ でよい。このため、各共通信号線の配線幅もほぼ $1/k$ にすることができる。これは、液晶表示装置のパネル額縁面積の縮小を可能にする。また、本発明の液晶表示装置では、各共通信号線の本数 $m$ が従来例の液晶表示装置に比して $1/k$ になるため、共通信号線を選択スイッチに接続するための引き出し線と共通信号線との交差数も $1/k$ になる。このため、各共通信号線の交差点容量が減少する。

【0015】また、本発明によれば、データドライバ内に出力数の少ない複数のデジタルドライバを配設する構成とすることによってデジタルドライバの単価を下げることも可能となる。上記の液晶表示装置は、請求項2に記載する如く、1水平走査期間は $n$ 回のタイミング期間からなり、各タイミング期間において、各共通信号線に設けられた $n$ 組のスイッチブロックのうちの何れか1組のスイッチブロックが制御信号によって順次選択され、前記デジタルドライバは、選択されたスイッチブロック内の選択スイッチに接続された前記画素セルに表示信号を供給する構成としてもよい。

【0016】このような液晶表示装置では、各タイミング期間において、各共通信号線に係る複数のスイッチブロックが選択されるので、共通信号線の配線幅を広くしてその容量性負荷と抵抗性負荷を増大させることなく、全体として広いデータ幅で表示信号を書き込むことができる。データ幅と信号書き込み時間は、デジタルドライバの数 $N$ を増やすことで更に拡大可能である。

【0017】上記のデータドライバは、請求項3に記載

する如く、第1～第3階層を有し、前記デジタルドライバは、前記第1階層内において一列に配列されており、前記共通信号線は、前記第2階層内において一列に配列されており、前記スイッチブロックは、前記第3階層内において一列に配列された構成としてもよい。データドライバが備えるk組の共通信号線の水平方向の長さを従来例に比して $1/k$ にして一列に配列した場合、各共通信号線の配線抵抗が $1/k$ に減少する。本発明の液晶表示装置では、従来例に比して各共通信号線の交差点容量と配線抵抗値とが減少するので、そのRC時定数も大幅

【0018】上記のデジタルドライバは、請求項4に記載する如く、TAB実装されたLSIチップであり、前記スイッチブロックに前記制御信号を供給するためのn本のスイッチブロック制御線を備えた構成としてもよい。また、前記ゲートドライバに対して最も近くに設けられたデジタルドライバは、請求項5に記載する如く、前記ゲートドライバに制御信号を供給するためのゲートドライバ制御線を備えた構成にしてもよい。

【0019】上記のデジタルドライバは、請求項6に記載する如く、COG又はCOF実装されたLSIチップとしてもよい。また、上記のデジタルドライバは、請求項7に記載する如く、p-Si TFTにより前記表示マトリクスと一体形成されたパネル内蔵型回路としてもよい。デジタルドライバを回路規模の小型化の容易なp-Si TFTを用いたパネル内蔵型回路とした場合、消費電力の低減化が可能となる。また、デジタルドライバを構成するTFT数も少なくなるため、製造工程における歩留りが向上する。更に、本発明によれば、デジタルド

【0020】上記のデータドライバは、請求項8に記載する如く、更に、p-Si TFTにより前記表示マトリクスと一体形成され、前記スイッチブロックに所定のタイミングで制御信号を与えるブロック選択回路を有する構成としてもよい。上記の選択スイッチは、請求項9に記載する如く、Nチャネルトランジスタを用いたNMO S型と、Pチャネルトランジスタを用いたPMOS型と、N及びPチャネルトランジスタを用いたCMOS型のうちの何れかの型のアナログスイッチとしてもよい。

【0021】本発明の液晶表示装置が備える表示マトリクスにおける水平画素セル数は、請求項10に記載する如く、整数200、240、256、300、384のうちの何れかの整数倍としてもよい。上記のデータドライバは、請求項11に記載する如く、前記表示マトリクスを間に対向して2つ設けられており、該2つのデータドライバは、前記表示マトリクス内において互いに異なる領域の画素セルに表示信号を供給する構成としてもよい。

【0022】また、上記のデータドライバは、請求項1

2に記載する如く、前記表示マトリクスを間に対向して2つ設けられており、一方のデータドライバは、前記表示マトリクス内において奇数列に配列された信号線に接続された画素セルに表示信号を供給し、他方のデータドライバは、前記表示マトリクス内において偶数列に配設された信号線に接続された画素セルに表示信号を供給する構成としてもよい。

【0023】上記のゲートドライバは、請求項13に記載する如く、前記表示マトリクスを間に対向して2つ設けられており、該2つのゲートドライバは、前記表示マトリクス内において互いに異なる画素セルに走査信号を供給する構成としてもよい。また、本発明の液晶表示装置は、請求項14に記載する如く、前記表示マトリクス内に配列された信号線の欠陥を修復するリペア回路を備えた構成としてもよい。

【0024】また、本発明の液晶表示装置は、請求項15に記載する如く、マルチドメイン垂直配向方式の液晶表示を行うようにしてもよい。更に、本発明の液晶表示装置は、請求項16に記載する如く、IPS方式の液晶表示を行うようにしてもよい。

【0025】

【発明の実施の形態】本発明の原理は、データドライバ内にN個のデジタルドライバと、 $N \times k$ 組の共通信号線と、内部に所定数の選択スイッチを含む $N \times k \times n$ 組のスイッチブロックとを配設し、各共通信号線に設けられたn組のスイッチブロックの中から所定のタイミングで順次選択されるスイッチブロック内の選択スイッチを介してデジタルドライバから画素セルに表示信号を供給する点にある。

【0026】先ず、図3、図4及び表1を用いて、本発明の基本構成を説明する。図3は、本発明の基本構成を説明するための図である。図3に示すように、本発明が適用された液晶表示装置50は、データドライバ52と、表示マトリクス54等を備えている。データドライバ52は、第1階層DBと第2階層CBと第3階層SBの3つの階層を含む階層構造とされている。

【0027】ここで、N、k、nを整数とすると、第1階層DBには、N個のデジタルドライバIC（以下、ドライバと称す）A、B、・・・が設けられており、第2階層CBには、 $N \times k$ 組の共通信号線A1、A2、・・・が設けられており、第3階層SBには、 $N \times k \times n$ 組のスイッチブロックA11、A12、・・・が設けられている。

【0028】ドライバA、B、・・・は、外部の図示しない制御回路から供給されるラッチ信号Lによって制御される。また、ドライバA、B、・・・には、それぞれのデータ入力端子a、b、・・・を介して外部の図示しないデータ供給装置から液晶表示用のデータが供給される。第1階層DB内のN個のドライバA、B、・・・は、それぞれ第2階層CB内の対応するk組の共通信号

線A1、A2、・・・に接続されている。例えば、ドライバAは、共通信号線A1～Akに接続されており、ドライバBは、共通信号線B1～Bkに接続されている。また、N×k組の共通信号線A1、A2、・・・は、それぞれ第3階層SB内の対応するn組のスイッチブロックA11、A12、・・・に接続されている。例えば、共通信号線A1は、スイッチブロックA11～A1nに接続されており、共通信号線A2は、スイッチブロックA21～A2nに接続されており、共通信号線Akは、スイッチブロックAk1～Aknに接続されている。

【0029】なお、スイッチブロックA11、A12、・・・は、後述するようにそれぞれ所定数の選択スイッチ60で構成されている。また、選択スイッチ60は、それぞれ表示マトリクス54内の信号線56に接続されている。表示マトリクス54は、スイッチブロックA11、A12、・・・に対応してN×k×n個のブロックに分割されている。

【0030】図4は、液晶表示装置50のドライバBに係る構成を示す図である。図4に示すように、ドライバBは、共通信号線B1～Bkに接続されており、所定のタイミングで共通信号線B1～Bkに表示信号Vsを供給する。共通信号線B1～Bkは、それぞれm本の信号線D1～Dmで構成されている。また、各スイッチブロックB11、B12、・・・、Bknは、それぞれ共通信号線B1～Bkを構成する信号線D1～Dmの本数mと同数の選択スイッチ60を備えている。各選択スイッチ60は、対応する共通信号線B1～Bk内の信号線D1～Dmのうち、何れか1本に引き出し線61を介して接続されている。例えば、スイッチブロックB11～B1n内の選択スイッチ60は、共通信号線B1内の信号線D1～Dmの何れか1本に接続されており、スイッチブロックB21～B2n内の選択スイッチ60は、共通

信号線B2内の信号線D1～Dmの何れか1本に接続されている。また、同一のスイッチブロックB11、B12、・・・、Bkn内の選択スイッチ60は、互いに異なる信号線D1～Dmに接続されている。

【0031】選択スイッチ60は、更に、n本の制御線（スイッチブロック制御線）BLの何れか1本に接続されており、制御線BLを介して外部の制御回路から与えられる制御信号BL1～BLnによってオン・オフ制御される。例えば、スイッチブロックB11、B21、・・・、Bk1内の選択スイッチ60は、制御信号BL1により制御され、スイッチブロックB12、B22、・・・、Bk2内の選択スイッチ60は、制御信号BL2により制御され、スイッチブロックB1n、B2n、・・・、Bkn内の選択スイッチ60は、制御信号BLnにより制御される。

【0032】表示マトリクス54は、複数の走査線62と、選択スイッチ60と同数のN×k×n×m本の信号線56を備えている。各走査線62には図示しないゲートドライバが接続されており、各信号線56には対応する選択スイッチ60が接続されている。また、走査線62と信号線56との各交点には、画素セル64が配設されている。画素セル64は、ハイレベルの走査信号Vgが供給されることによって列単位で順次活性化される。

【0033】なお、液晶表示装置50が備えるドライバB以外のドライバに係る構成も図4に示すものと同様であり、その説明を省略する。続いて、図3、図4及び表1を用いて、液晶表示装置50の動作を説明する。表1は、液晶表示装置50の1水平走査期間Thにおけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0034】

【表1】

物理ポート (TB) タイミング		A (DB)			B (DB)			...	N (DB)		
		A1~Ak (CB)			B1~Bk (CB)			...	N1~Nk (CB)		
一 水 平 走 査 期 間 Th	BL1	A11 (SB)	...	Ak1 (SB)	B11 (SB)	...	Bk1 (SB)	...	N11 (SB)	...	Nk1 (SB)
	BL2	A12		Ak2	B12	...	Bk2	...	B12	...	Nk2
	BL3	A13	...	Ak3	B13	...	Bk3	...	B13	...	Nk3
	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	...	⋮	⋮	⋮
	BLn-2	A1n-2	...	Akn-2	B1n-2	...	Bkn-2	...	N1n-2	...	Nkn-2
	BLn-1	A1n-1	...	Akn-1	B1n-1	...	Bkn-1	...	N1n-1	...	Nkn-1
	BLn	A1n	...	Akn	B1n	...	Bkn	...	N1n	...	Nkn

【0035】液晶表示装置50では、1水平走査期間Thの間に制御信号BL1～BLnが順次供給されることによって、対応するスイッチブロックA11、A12、

・・・内の選択スイッチ60がオン状態とされる。以下、説明の便宜上、制御信号BL1～BLnが供給されているタイミング期間を、それぞれタイミングブロック

BL1~BLnとする。すなわち、1水平走査期間Thは、タイミングブロックBL1~BLnによってn等分されている。

【0036】表1に示すように、1水平走査期間Th内の最初のタイミングブロックBL1では、スイッチブロックA11~Ak1、スイッチブロックB11~Bk1及びスイッチブロックN11~Nk1等の合計N×k個のスイッチブロックが選択され、選択されたスイッチブロック内の選択スイッチ60が制御信号BL1によりオンとされる。

【0037】タイミングブロックBL1に続くタイミングブロックBL2では、スイッチブロックA12~Ak2、スイッチブロックB12~Bk2及びスイッチブロックN12~Nk2等の合計N×k個のスイッチブロックが選択され、選択されたスイッチブロック内の選択スイッチ60が制御信号BL2によりオンとされる。このような制御が繰り返されて最後のタイミングブロックBLnにおいて、スイッチブロックA1n~Akn、B1n~Bkn、・・・、N1n~Nknが選択され、その内部の選択スイッチ60がオンとされると、1水平走査期間Thが終了となる。各タイミングブロックBL1~BLnにおいて、表示信号VsがドライバA、B、・・・から選択スイッチ60を介して活性化された画素セル64に順次供給されることで液晶表示が行われる。

【0038】以上のように、本発明では、データドライバ52が階層構造を有し、各タイミングブロックBL1~BLnにおいて、複数(N×k組)のスイッチブロックA11、A12、・・・が選択される。そして、N×k組のスイッチブロックA11、A12、・・・が選択されるタイミングブロックがn回繰り返されることによって1水平走査期間Th内に、合計N×k×n組の全てのスイッチブロックが選択される。以下、このような駆動方式を階層型ブロック順次方式と称す。

【0039】なお、走査信号Vg、制御信号BL1~BLn、及び、表示信号Vsの転送による遅延等を考慮して、走査信号Vgや表示信号Vs等は、液晶表示装置50が高品位の画質を実現するように最適なタイミングで供給されるものとする。上述の如く、液晶表示装置50では、各ドライバA、B、・・・にk組の共通信号線A1、A2、・・・が接続されているので、各共通信号線A1、A2、・・・内の信号線本数mが図1、2に示す従来例の液晶表示装置10に比して1/kになる。このため、各共通信号線A1、A2、・・・の配線幅もほぼ1/kになる。

【0040】また、液晶表示装置50では、各共通信号線A1、A2、・・・内の信号線本数mが従来例の液晶表示装置10に比して1/kになるため、各共通信号線A1、A2、・・・と図4に示す引き出し線61との交差数も1/kになる。このため、各共通信号線A1、A2、・・・の交差点容量が減少する。また、液晶表示装

置50内のドライバA、B、・・・は、それぞれk組の共通信号線A1、A2、・・・を有するため、図1と図4の比較により明らかなように、共通信号線A1、A2、・・・の水平方向の長さが従来例に比して1/kになる。このため、共通信号線A1、A2、・・・の配線抵抗も減少する。

【0041】このように液晶表示装置50では、従来例に比して、各共通信号線A1、A2、・・・の交差点容量と配線抵抗値とが減少するので、そのRC時定数も大幅に減少する。従って、本発明によれば、時定数が改善されることにより、液晶表示の画質の向上が実現する。また、各タイミングブロックBL1~BLnでは、各共通信号線A1、A2、・・・に係る複数のブロックが選択されるので、共通信号線A1、A2、・・・の配線幅を広くしてその容量性負荷と抵抗性負荷を増大させることなく、全体として広いデータ幅で表示信号Vsを書き込むことができる。データ幅と信号書き込み時間は、ドライバA、B、・・・の数Nを増やすことで更に拡大可能である。

【0042】更に、本発明によれば、データドライバ52内に出力数の少ない複数のドライバA、B、・・・を配設する構成とすることによってドライバA、B、・・・の単価を下げることも可能となる。次に、図5~図10及び表2を用いて、本発明の第1実施例であるXGA型の液晶表示装置100について説明する。

【0043】図5は、液晶表示装置100の全体構成図である。図5に示すように、液晶表示装置100は、データドライバ102、ゲートドライバ104、表示マトリクス106等を備えている。液晶表示装置100は、図3に示した液晶表示装置50において、N=1、k=2、n=8、m=192とした場合の実施例である。すなわち、データドライバ102は、出力数が384ビットのドライバA、192ビットの共通信号線A1、A2、16組のスイッチブロックA11~A18、A21~A28を備えている。また、表示マトリクス106は、3072ビット×768ビットのマトリクス状に配列された画素セル114を含む。

【0044】図6は、液晶表示装置100が備えるデータドライバ102の構成図である。図6に示すように、データドライバ102は、第1階層DBにおいてドライバAを有し、第2階層CBにおいて、それぞれ192本のD1~D192、D193~D384を含む共通信号線A1、A2を有し、第3階層SBにおいて16組のスイッチブロックA11~A18、A21~A28を有する。スイッチブロックA11~A18、A21~A28は、それぞれ例えば、NチャネルトランジスタとPチャネルトランジスタを用いたCMOS型のアナログスイッチ(選択スイッチ)108を192個ずつ含む。すなわち、データドライバ102は、16×192=3072個のアナログスイッチ108を備えている。なお、アナ

ログスイッチ108は、CMOS型に限らずNMOS型又はPMOS型のものでもよい。

【0045】ドライバAの384ビットの出力端は、それぞれ192ビット分ずつ共通信号線A1、A2に接続されている。また、共通信号線A1内の信号線D1～D192は、それぞれスイッチブロックA11～A18内の対応するアナログスイッチ108に接続されており、共通信号線A2内の信号線D193～D384は、それぞれスイッチブロックA21～A28内の対応するアナログスイッチ108に接続されている。

【0046】図7は、液晶表示装置100の回路構成図である。図7に示すように、ドライバAは、8ビット（又は6ビット）×6ポートのデジタル信号入力端子aを有する。ドライバAの384ビットの出力端は、192ビットずつそれぞれ共通信号線A1、A2内の信号線D1～D192、D193～D384に接続されている。アナログスイッチ108のゲートには、制御線BLが接続されており、制御線BLを介して与えられる制御信号BL1～BL8によってアナログスイッチ108は制御される。また、アナログスイッチ108は、信号線110を介して表示マトリクス106側に接続されている。

【0047】表示マトリクス106には、複数の信号線110及び走査線112が配列されている。各走査線112は、ゲートドライバ104に接続されている。信号線110と走査線112の各交点には、画素セル114が配設されている。画素セル114は、画素TFT116、液晶セル118及び蓄積容量120を含む。ここで、ドライバAは、例えば、TAB実装のLSIチップであり、外付けされている。また、ゲートドライバ104は、例えば、低温p-Si TFTで構成された内蔵型ゲートドライバである。

【0048】図8は、液晶表示装置100が備える外付けタイプのドライバAの内部構成例を示すブロック図である。図8に示すように、ドライバAは、シフトレジスタからなるアドレス選択回路140、サンプリングラッチ142、ロードラッチ144、レベルシフタ146、デコードからなるD/Aコンバータ148、オペアンプからなる出力バッファ150、デジタル信号入力部152及び制御信号入力部154等を備えている。

【0049】デジタル信号入力部152には、外部の信号供給回路から8又は6ビットの表示用デジタル信号が供給される。また、D/Aコンバータ148には、外部から階調基準電圧が供給される。また、制御信号入力部154には、外部の制御回路から制御信号が供給される。制御信号入力部154は、与えられた制御信号に基づき、ラッチ制御信号LによってドライバA内のロードラッチ144、D/Aコンバータ148、出力バッファ150等の制御を行う。デジタル信号入力部152に供給されたデジタル信号は、サンプリングラッチ142、

ロードラッチ144、レベルシフタ146、D/Aコンバータ148及び出力バッファ150によって、例えば、256階調の液晶駆動用アナログ階調信号に変換され、表示信号Vsとして共通信号線A1、A2側に出力される。

【0050】図8において、水平方向に配線された共通信号線A1、A2内の192本ずつの信号線D1～D192、D193～D384は、それぞれ垂直方向に配線された引き出し線156を介してアナログスイッチ108と接続されている。共通信号線A1、A2は、それぞれ8組のスイッチブロックA11～A18、A21～A28に接続されている。このため、各信号線D1～D192、D193～D384は、引き出し線156と最大（192-1）×8箇所で交差している。この信号線D1～D192、D193～D384と引き出し線156との交差点は容量性負荷となるので、交差点の数は少ない方が望ましい。

【0051】図7に示す低温p-Si TFTを用いて形成された内蔵型ゲートドライバ104は、例えば、以下のような構成とされる。図9は、液晶表示装置100が備えるゲートドライバ104の構成例を示す図である。図9に示すように、ゲートドライバ104は、双方向スイッチ部160、シフトレジスタ部162、マルチプレクサ部164、及び、出力バッファ部166を有する。

【0052】双方向スイッチ部160は、4つのトランジスタ167～170を有する。また、シフトレジスタ部162は、8つのトランジスタ171～178と、インバータ179、180及びNAND回路181を有する。更に、マルチプレクサ部164は、4つのNAND回路182～185を有する。NAND回路182～185の一方の入力端子は、それぞれシフトレジスタ部162の出力部にあたるインバータ180に接続されている。また、NAND回路182～185の他方の入力端子には、それぞれ所定のタイミングで信号MP1～MP4が供給される。出力バッファ部166は、インバータ191～194を有する。インバータ191～194の入力側は、それぞれマルチプレクサ部164のNAND回路182～185に接続されている。更に、インバータ191～194の出力側は、表示マトリクス106内の走査線112に接続されている。

【0053】ゲートドライバ104には、信号MP1～MP4の他、図示しない制御信号発生回路からクロック信号CL、/CL、信号UP、DW等も供給される。図9に示すゲートドライバ104において、例えば、シフトレジスタ部162からハイレベルの信号が出力され、マルチプレクサ部164内のNAND回路182に対してハイレベルの信号MP1が供給された場合、ハイレベルの走査信号Vgが表示マトリクス106内の走査線112に供給される。

【0054】ゲートドライバ104内に4ビットのマル



チプレクサ部 164 を採用することによって、シフトレジスタ部 162 の段数を 192 段に減らすことができた。これは、従来広く使用されていたゲートドライバ内のシフトレジスタの段数が 768 段であったのに比して非常に少ない。表 2 は、液晶表示装置 100 の 1 水平走査期間  $T_h$  におけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0055】

【表 2】

物理ブロック タイミングブロック	A1 (CB)	A2 (CB)	合計
BL1	A11	A21	384E <sub>pt</sub>
BL2	A12	A22	384E <sub>pt</sub>
BL3	A13	A23	384E <sub>pt</sub>
BL4	A14	A24	384E <sub>pt</sub>
BL5	A15	A25	384E <sub>pt</sub>
BL6	A16	A26	384E <sub>pt</sub>
BL7	A17	A27	384E <sub>pt</sub>
BL8	A18	A28	384E <sub>pt</sub>
合計	1536E <sub>pt</sub> (192×8)	1536E <sub>pt</sub> (192×8)	3072E <sub>pt</sub> (384×8)

【0056】液晶表示装置 100 では、1 水平走査期間  $T_h$  が 8 つのタイミングブロック BL1～BL8 で構成され、制御信号 BL1～BL8 が順次供給されることによって、対応するスイッチブロック A11～A18、A21～A28 内のアナログスイッチ 108 がオン状態とされる。具体的には、例えば、1 水平走査期間  $T_h$  内の最初のタイミングブロック BL1 では、スイッチブロック A11、A21 内の合計 384 個のアナログスイッチ 108 が制御信号 BL1 によりオンとされる。

【0057】続いて、図 5～図 10 及び表 1 を用いて、液晶表示装置 100 の動作を説明する。液晶表示装置 100 は、液晶表示装置 50 と同様に階層型ブロック順次方式で動作する。図 10 は、液晶表示装置 100 の動作タイミング図である。図 10 に示すように、1 水平走査期間  $T_h$  内のタイミングブロック BL1～BL8 では、それぞれ制御信号 BL1～BL8 が供給される。また、1 水平走査期間  $T_h$  の両端には、走査信号  $V_g$  の立ち上がり時間と立ち下がり時間とからなるブランキング期間  $T_{bk}$  が設けられている。ここで、例えば、1 水平走査期間  $T_h$  は約 21.7  $\mu s$  であり、各タイミングブロック BL1～BL8 の時間長  $T_b$  は約 2.0  $\mu s$  であり、1 ブランキング期間  $T_{bk}$  は約 5.7  $\mu s$  である。

【0058】液晶表示装置 100 では、上記したラッチ信号  $L$  によって、ドライバ A からの表示信号  $V_s$  が共通信号線 A1、A2 に一括転送される。1 走査線 112 分

の表示信号  $V_s$  を転送するために、1 水平走査期間  $T_h$  中に 8 回のラッチ信号  $L$  が図 8 に示す各回路に供給される。なお、説明の便宜上、表示マトリクス 106 において、第 1 列目～第 3072 列目に配設された信号線 110 をそれぞれ d0001～d3072 とする。

【0059】図 7 に示すゲートドライバ 104 から表示マトリクス 106 内の第 1 行目の走査線 112 にハイレベルの走査信号  $V_g$  が供給されると、まず、第 1 のタイミングブロック BL1 の間、スイッチブロック A11、A21 内のアナログスイッチ 108 に対して制御信号 BL1 が供給される。この結果、スイッチブロック A11、A21 内の合計 384 個のアナログスイッチ 108 はオン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ 108 と、信号線 d0001～d0192、d1537～d1728 を介して接続された画素セル 114 にドライバ A から表示信号  $V_s$  が供給される。そして、表示信号  $V_s$  は、画素セル 114 内の画素 TFT116 を介して液晶セル 118 及び蓄積容量 120 に書き込まれる。

【0060】次に、第 2 のタイミングブロック BL2 の間、スイッチブロック A12、A22 内のアナログスイッチ 108 に対して制御信号 BL2 が供給される。この結果、スイッチブロック A12、A22 内の合計 384 個のアナログスイッチ 108 は、オン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ 108 と、信号線 d0193～d0384、d1729～d1920 を介して接続された画素セル 114 にドライバ A から表示信号  $V_s$  が与えられる。そして、表示信号  $V_s$  は、画素セル 114 内の画素 TFT116 を介して液晶セル 118 及び蓄積容量 120 に書き込まれる。

【0061】上記のような動作が繰り返され、第 8 のタイミングブロック BL8 において、スイッチブロック A18、A28 内のアナログスイッチ 108 に対して制御信号 BL8 が供給され、対応する 384 個の画素セル 114 内に表示信号  $V_s$  が書き込まれると、1 水平走査期間  $T_h$  が終了となる。表示信号  $V_s$  が書き込まれた画素セル 114 は、次の走査信号  $V_g$  が与えられるまで表示信号  $V_s$  を保持する。このような信号書き込み動作と信号保持動作は、60 Hz 程度のフレーム周期で繰り返される。

【0062】次に、図 11 及び表 3 を用いて、本発明の第 2 実施例である SXGA 型の液晶表示装置 200 について説明する。図 11 は、液晶表示装置 200 が備えるデータドライバ 202 の構成図である。図 11 に示すように、データドライバ 202 は、第 1 階層 DB において、TAB 実装のドライバ A を有し、第 2 階層 CB において、それぞれ 192 本の信号線 D1～D192、D193～D384 を含む共通信号線 A1、A2 を有し、第 3 階層 SB において 20 組のスイッチブロック A11～A110、A21～A210 を有する。スイッチブロッ

ク A11~A110、A21~A210 は、それぞれ例えば、CMOS 型のアナログスイッチ 208 を 192 個ずつ含む。

【0063】すなわち、液晶表示装置 200 は、図 3 に示した液晶表示装置 50 において、 $N=1$ 、 $k=2$ 、 $n=10$ 、 $m=192$  とした場合の実施例であり、データドライバ 202 内に  $20 \times 192 = 3840$  個のアナログスイッチ 208 を備えている。なお、アナログスイッチ 208 は、CMOS 型に限らず NMOS 型又は PMOS 型のものでもよい。

【0064】ドライバ A の 384 ビットの出力端は、それぞれ 192 ビット分ずつ共通信線 A1、A2 に接続されている。また、共通信線 A1 内の信号線 D1~D192 は、それぞれスイッチブロック A11~A110 内の対応するアナログスイッチ 208 に接続されており、共通信線 A2 内の信号線 D193~D384 は、それぞれスイッチブロック A21~A210 内の対応するアナログスイッチ 208 に接続されている。

【0065】なお、液晶表示装置 200 における他の構成は、図 5 に示す液晶表示装置 100 と同様であり、その説明を省略する。続いて、図 11 及び表 3 を用いて液晶表示装置 200 の動作を説明する。表 3 は、液晶表示装置 200 の 1 水平走査期間 Th におけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0066】

【表 3】

物理ブロック タイミングブロック	A1 (CB)	A2 (CB)	合計
BL1	A11	A21	384ビット
BL2	A12	A22	384ビット
BL3	A13	A23	384ビット
BL4	A14	A24	384ビット
BL5	A15	A25	384ビット
BL6	A16	A26	384ビット
BL7	A17	A27	384ビット
BL8	A18	A28	384ビット
BL9	A19	A29	384ビット
BL10	A110	A210	384ビット
合計	1920ビット (192×10)	1920ビット (192×10)	3840ビット (384×10)

【0067】液晶表示装置 200 では、1 水平走査期間 Th が 10 回のタイミングブロック BL1~BL10 で構成され、制御信号 BL1~BL10 が順次供給されることによって、対応するスイッチブロック A11~A110、A21~A210 内のアナログスイッチ 208 がオン状態とされる。具体的には、例えば、1 水平走査期

間 Th 内の最初のタイミングブロック BL1 では、スイッチブロック A11、A21 内の合計 384 個のアナログスイッチ 208 が制御信号 BL1 によりオンとされる。

【0068】また、タイミングブロック BL1 に続くタイミングブロック BL2 では、スイッチブロック A12、A22 内の合計 384 個のアナログスイッチ 208 が制御信号 BL2 によりオンとされる。このような制御が繰り返されて最後のタイミングブロック BL10 において、スイッチブロック A110、A210 内の合計 384 個のアナログスイッチ 208 が制御信号 BL10 によりオンとされると 1 水平走査期間 Th が終了となる。表示信号 Vs は、各タイミングブロック BL1~BL10 において、オン状態とされたアナログスイッチ 208 を介して、活性化された画素セル内に順次書き込まれる。

【0069】上述の如く、第 1 及び第 2 実施例の液晶表示装置 100、200 では、ドライバ A に 2 組の共通信線 A1、A2 が接続されており、各共通信線 A1、A2 は 192 本の信号線 D1~D192、D193~D384 で構成されている。この結果、各共通信線 A1、A2 内の信号線本数 (192 本) が図 1、2 に示す従来例の液晶表示装置 10 に比して半減するので、共通信線 A1、A2 の配線幅もほぼ半減する。例えば、共通信線の配線ピッチを  $16 \mu\text{m}$  とした場合、従来例の共通信線 D1~D384 の配線幅は、約  $6.14 (16 \mu\text{m} \times 384) \text{ mm}$  となるのに対し、第 1 及び第 2 実施例の液晶表示装置 100、200 の共通信線 A1、A2 の配線幅は、共に約  $3.07 (16 \mu\text{m} \times 192) \text{ mm}$  となる。従って、本実施例によれば、共通信線 A1、A2 の配線幅の縮小によるパネル額縁の縮小化と液晶表示装置 100、200 の軽量化が実現される。

【0070】また、本第 1 及び第 2 実施例では、各共通信線 A1、A2 内の信号線本数が従来例に比して半減するので、データドライバ 102 内において共通信線 A1、A2 と制御線 BL との交差点も半減する。これは、図 10 に示す制御信号 BL1~BL8 の立ち上がり及び立ち下がり時間の短縮化に寄与する。図 1 に示す従来例の液晶表示装置 10 を XGA 型として、 $2.0 \mu\text{s}$  / ブロックの信号書き込み時間を確保するには、表示マトリクス 18 を 8 ブロックで構成し、各ブロック B1~B8 のデータ幅を 384 ビットにする必要がある。この場合、共通信線 D1~D384 と図 1 に示す引き出し線 31 とは、最大  $(384-1) \times 8 = 3064$  箇所

で交差する。【0071】一方、例えば、第 1 実施例の液晶表示装置 100 が備える共通信線 D1~D192 は、図 8 に示す引き出し線 156 と最大  $(192-1) \times 8 = 1528$  箇所

384の容量は約15.3pFであるのに対し、第1実施例における共通信号線D1~D192の容量は約7.6pFとなる。このように本第1及び第2実施例によれば、各共通信号線A1、A2の交差点容量が大幅に減少する。

【0072】また、第1及び第2実施例の液晶表示装置100、200は、2組の共通信号線A1、A2を有するため、各共通信号線A1、A2の（例えば、図5における）水平方向の長さが従来例に比して半分になる。このため、第1及び第2実施例によれば、共通信号線A1、A2の配線抵抗も減少する。例えば、画素ピッチが $0.24\mu\text{m}$ 、表示マトリクスの横方向の長さが $(0.24\mu\text{m} \times 1024) = 245.76\text{mm}$ 、共通信号線の配線ピッチが $16\mu\text{m}$ 、単位配線シート抵抗が $0.2\Omega$ である12.1型XGAパネルの場合、上記従来例では総抵抗値が $6.14\text{k}\Omega$ であるのに対し、第1実施例では総抵抗値が $3.07\text{k}\Omega$ となり半減する。

【0073】このように第1及び第2実施例の液晶表示装置100、200では、従来例に比して、共通信号線A1、A2の交差点容量と配線抵抗値とが減少するので、そのRC時定数も大幅に減少する。例えば、第1実施例の時定数RCは、 $3.07\text{k}\Omega \times 7.6\text{pF} = 23.3\text{ns}$ である。これは、時定数が $6.14\text{k}\Omega \times 15.3\text{pF} = 93.9\text{ns}$ であるXGA型の従来例の1/4である。

【0074】以上のように、第1及び第2実施例では、時定数が改善されることにより、液晶表示の画質の向上が実現する。特に、本実施例によれば、256階調のフルカラー表示時において、中間色の表現能力が非常に良くなる。次に、図12及び図13を用いて、本発明の第3実施例であるXGA型の液晶表示装置300について説明する。

【0075】図12は、液晶表示装置300の回路構成図である。図12に示すように、液晶表示装置300は、データドライバ302、ゲートドライバ304、表示マトリクス306等を備えている。液晶表示装置300は、図3に示した液晶表示装置50において、 $N=1$ 、 $k=2$ 、 $n=8$ 、 $m=192$ とした場合の実施例である。すなわち、データドライバ302は、出力数が384ビットのドライバA、192ビットの共通信号線A1、A2、16組のスイッチブロックA11~A18、A21~A28を備えている。また、各スイッチブロックは、それぞれ192個のアナログスイッチ308を含む。

【0076】液晶表示装置300は、更に、データドライバ302内にパネル内蔵型のブロック選択回路309を備えている。表示マトリクス306は、 $3072\text{ビット} \times 768\text{ビット}$ のマトリクス状に配列された画素セル314を含む。液晶表示装置300は、データドライバ302内のドライバAが、外付けではなく、低温p-S

iTFTを用いて表示マトリクス306と一体形成されたパネル内蔵型ドライバである点と、データドライバ302内にp-SiTFTを用いて形成された内蔵型ブロック選択回路309を備えている点に特徴を有する。

【0077】ドライバAをパネル内蔵型とすることで、データドライバ302の入力信号用の端子数を大幅に減らすことが可能となる。入力信号線301の本数は、ビット数×ポート数で表される。内蔵型ブロック選択回路309は、制御線BLを介して合計3072個のアナログスイッチ308のゲートと接続されている。内蔵型ブロック選択回路309は、制御線BLを介して制御信号BL1~BL8を与えることでアナログスイッチ308を制御する。制御信号BL1~BL8の周波数としては、例えば、 $0.5\text{MHz}$ 程度が要求される。従って、 $20\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以上の移動度を有するp-SiTFTを用いれば、内蔵型ブロック選択回路309を容易に形成することができる。

【0078】なお、液晶表示装置300の他の構成は、図5に示す液晶表示装置100と同様であり、その説明を省略する。図13は、液晶表示装置300が備えるデジタルドライバAの内部構成例を示すブロック図である。図13に示すように、ドライバAは、信号入力/データ分割回路340、シリアル/パラレル変換回路342、ラッチ回路346、レベルシフタ348、デコーダからなるD/Aコンバータ350、オペアンプからなる出力バッファ352及びクロック制御回路354等を備えている。

【0079】信号入力/データ分割回路340には、図示しない外部の信号供給回路から、例えば、8ビットの表示用デジタル信号が供給される。また、D/Aコンバータ350には、外部から階調基準電圧が供給される。更に、クロック制御回路354には、外部の制御回路から制御信号が供給される。クロック制御回路354は、与えられた制御信号に基づき、ラッチ制御信号LによってドライバA内の信号入力/データ分割回路340、ラッチ回路346、D/Aコンバータ350、出力バッファ352等の制御を行う。

【0080】表示マトリクス306と一体形成するためにp-SiTFTで構成されたドライバAは、外付け用の半導体LSIのドライバに比して動作周波数が低いため、そのTFT性能に合わせて入力された表示用データを最適な転送レート（周波数）に変換する必要がある。そこで、信号入力/データ分割回路340は、データドライバ302内に供給された8ビットの表示用デジタル信号を更に分割して、動作周波数を下げる。なお、低温p-SiTFTの移動度は、 $150\text{cm}^2/\text{Vs}$ 以下であるため、クロック周波数を $10\text{MHz}$ 以下に設定した方がマージンが広くなる。

【0081】シリアル/パラレル変換回路342は複数チャンネルのシリアル信号をパラレル信号に変換し、そ

の信号をラッチ回路 346 に転送する。ラッチ回路 346 は、転送されたパラレル信号を一時保持して所定のタイミングでレベルシフタ 348 及び D/A コンバータ 350 側に転送する。レベルシフタ 348 は、約 5~10 V のロジックレベルを約 10~15 V の液晶駆動電圧レベルに変換する。D/A コンバータ 350 は、供給された階調基準電圧に基づき 256 階調信号を生成し、デジタル階調コードをその階調に応じた電圧 (256 階調から選択) に変換する。そして、出力バッファ回路 352 は、D/A コンバータ 350 から供給された階調電圧を所定のタイミングで共通信号線 A1、A2 側に出力する。

【0082】なお、公知の高移動度 p-Si TFT の CGS 技術等を採用すれば、クロック周波数が数十 MHz の内蔵型 p-Si TFT ドライバ A を実現することも可能である。本実施例のドライバ A は、出力ビット数がブロック幅分しかないため、従来のビット対応のドライバを有する線順次駆動方式の液晶表示装置に比して回路規模を小さくすることができ、その消費電力も下げることができる。

【0083】内蔵型データドライバ A を有する液晶表示装置を以下のように構成してもよい。図 14 は、本発明の第 4 実施例である XGA 型の液晶表示装置 400 の回路構成図である。図 14 に示すように、液晶表示装置 400 は、データドライバ 402、ゲートドライバ 404、表示マトリクス 406 等を備えている。液晶表示装置 400 は、図 3 に示した液晶表示装置 50 において、 $N=1$ 、 $k=3$ 、 $n=8$ 、 $m=128$  とした場合の実施例である。すなわち、データドライバ 402 は、出力数が 384 ビットのドライバ A、128 ビットの共通信号線 A1、A2、A3、24 組のスイッチブロック A11~A18、A21~A28、A31~A38 を備えている。各スイッチブロックは、それぞれ 128 個のアナログスイッチ 408 を含む。アナログスイッチ 408 のゲートには、制御線 BL が接続されている。アナログスイッチ 408 は、制御線 BL を介して与えられる制御信号 BL1~BL8 によって制御される。

【0084】また、表示マトリクス 406 は、3072 ビット×768 ビットのマトリクス状に配列された画素セル 414 を含む。液晶表示装置 400 は、液晶表示装置 300 と同様に、内蔵型 p-Si TFT ドライバ A を有し、ドライバ A が 128 ビットの 3 組の共通信号線 A1、A2、A3 に接続されている点に特徴を有する。3 組の共通信号線 A1、A2、A3 を配設することにより、液晶表示装置 300 に比してパネル額縁の更なる縮小化と時定数の低減化が実現される。

【0085】なお、液晶表示装置 400 の他の構成は、図 12 に示す液晶表示装置 300 と同様であり、その説明を省略する。続いて、図 14 及び図 15 を用いて液晶表示装置 400 の動作を説明する。図 15 は、液晶表示

装置 400 の動作タイミング図である。図 15 に示すように、1 水平走査期間  $T_h$  は、8 つのタイミングブロック BL1~BL8 を含んでいる。また、1 水平走査期間  $T_h$  の両端には、走査信号  $V_g$  の立ち上がり時間と立ち下がり時間とからなるブランキング期間  $T_{bk}$  が設けられている。ここで、例えば、1 水平走査期間  $T_h$  は約 21.7  $\mu s$  であり、各タイミングブロック BL1~BL8 の時間長  $T_b$  は約 2.0  $\mu s$  であり、1 ブランキング期間  $T_{bk}$  は約 5.7  $\mu s$  である。なお、説明の便宜上、表示マトリクス 406 において、第 1 列目~第 3072 列目に配設された信号線 410 をそれぞれ d0001~d3072 とする。

【0086】図 14 に示すゲートドライバ 404 から表示マトリクス 406 内の第 1 行目の走査線 412 にハイレベルの走査信号  $V_g$  が供給されると、まず、第 1 のタイミングブロック BL1 の間、制御信号 BL1 により、スイッチブロック A11、A21、A31 内の合計 384 個のアナログスイッチ 408 はオン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ 408 と、信号線 d0001~d0128、d1025~d1152、d2049~d2176 を介して接続された画素セル 414 にドライバ A から表示信号  $V_s$  が供給され、液晶表示が行われる。

【0087】次に、第 2 のタイミングブロック BL2 の間、制御信号 BL2 により、スイッチブロック A12、A22、A32 内の合計 384 個のアナログスイッチ 408 は、オン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ 408 と、信号線 d0129~d0256、d1153~d1280、d2177~d2304 を介して接続された画素セル 414 にドライバ A から表示信号  $V_s$  が与えられ、液晶表示が行われる。

【0088】上記のような動作が繰り返され、第 8 のタイミングブロック BL8 において、スイッチブロック A18、A28、A38 内のアナログスイッチ 408 に対して制御信号 BL8 が供給され、対応する 384 個の画素セル 414 内に表示信号  $V_s$  が書き込まれると、1 水平走査期間  $T_h$  が終了となる。表示信号  $V_s$  が書き込まれた画素セル 414 は、次の走査信号  $V_g$  が与えられるまで表示信号  $V_s$  を保持する。このような信号書き込み動作と信号保持動作は、60 Hz 程度のフレーム周期で繰り返される。

【0089】上述の如く、第 3 及び第 4 実施例の液晶表示装置 300、400 の各タイミングブロック BL1~BL8 では、各共通信号線 A1、A2 (A1~A3) に係る複数のブロックが順次選択されるので、共通信号線 A1、A2 の配線幅を拡大せずに、全体として広いデータ幅で表示信号  $V_s$  を書き込むことができる。例えば、液晶表示装置 400 によれば、従来のデジタル線順次駆動方式に比して回路規模が 1/8 の内蔵型ドライバ A により、水平画素数が 3072 ビットの表示マトリクス 4

06に2.0 $\mu$ sの転送レートで表示信号Vsを書き込むことができる。

【0090】また、液晶表示装置300、400内に回路規模の小さい内蔵型p-SiTFTドライバAを用いることによって、消費電力の低減化が可能となる。また、ドライバAを構成するTFT数も少なくなるため、製造工程における歩留りが向上する。また、第3及び第4実施例が備えるドライバAの出力ビット数(384)は、表示マトリクス306、406の水平画素数(3072)の1/8であるため、ドライバAの出力端子ピッチを水平画素ピッチの8倍まで広めることができる。例えば、画素ピッチが0.24mmの12.1型XGAパネルに本第3及び第4実施例を適用した場合、ドライバAの出力端子ピッチを0.24mm $\times$ 8=1.92mmにすることができる。これは、従来の内蔵型線順次ドライバに比して回路幅を大幅に縮小可能であることを意味する。本実施例は、画素ピッチの小さい小型パネルに特に有効である。

【0091】また、上述の如く、第3及び第4実施例ではドライバAの出力端子ピッチの設計自由度が高いため、共通信号線の組数の設計自由度も高くなる。例えば、データドライバ302、402内の第2階層CBを、48ビットの8組の共通信号線A1~A8で構成した場合、384ビットの従来例の共通信号線D1~D384に比して、各共通信号線A1~A8の容量性負荷及び抵抗性負荷が共に1/8程度となり、RC時定数が1/16程度となる。

【0092】次に、図16~図18及び表4を用いて、本発明の第5実施例であるQXGA型の液晶表示装置500について説明する。図16は、液晶表示装置500の全体構成図である。図16に示すように、液晶表示装置500は、データドライバ502、ゲートドライバ504、表示マトリクス506等を備えている。液晶表示装置500は、図3に示した液晶表示装置50において、N=4、k=1、n=4、m=384とした場合の実施例である。すなわち、データドライバ502は、出力数が384ビットの4つのTAB実装されたドライバ

A、B、C、D、384ビットの共通信号線A1、B1、C1、D1、16組のスイッチブロックA11~A14、B11~B14、C11~C14、D11~D14を備えている。また、表示マトリクス506は、6144ビット $\times$ 1536ビットのマトリクス上に配設された画素セル514を含む。

【0093】液晶表示装置500は、複数のドライバA、B、C、Dを備えたマルチドライバ型である点に特徴を有する。なお、液晶表示装置500の他の構成は、図5に示す液晶表示装置100と同様であり、その説明を省略する。図17は、液晶表示装置500が備えるデータドライバ502の構成図である。

【0094】図17に示すように、データドライバ502は、第1階層DBにおいてドライバA、B、C、Dを有し、第2階層CBにおいて、それぞれ384ビットの共通信号線A1、B1、C1、D1を有し、第3階層SBにおいて16組のスイッチブロックA11~A14、B11~B14、C11~C14、D11~D14を有する。スイッチブロックA11~A14、B11~B14、C11~C14、D11~D14は、それぞれ例えば、CMOS型のアナログスイッチ508を384個ずつ含む。すなわち、データドライバ502は、16 $\times$ 384=6144個のアナログスイッチ508を備えている。なお、アナログスイッチ508は、CMOS型に限らずNMOS型又はPMOS型のものでもよい。

【0095】ドライバAの384ビットの出力端は、共通信号線A1に接続されている。また、共通信号線A1内の384本の信号線D1~D384は、それぞれスイッチブロックA11~A14内の対応するアナログスイッチ508に接続されている。なお、液晶表示装置500において、ドライバB、C、Dに係る構成もドライバAと同様であり、その説明を省略する。

【0096】表4は、液晶表示装置500の1水平走査期間Thにおけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0097】

【表4】

物理ノード タイミングノード	A1 (No.1)	B1 (No.2)	C1 (No.3)	D1 (No.4)	合計
BL1	A11	B11	C11	D11	1536 $\times$ 4
BL2	A12	B12	C12	D12	1536 $\times$ 4
BL3	A13	B13	C13	D13	1536 $\times$ 4
BL4	A14	B14	C14	D14	1536 $\times$ 4
合計	1536 $\times$ 4 (384 $\times$ 4)	1536 $\times$ 4 (384 $\times$ 4)	1536 $\times$ 4 (384 $\times$ 4)	1536 $\times$ 4 (384 $\times$ 4)	6144 $\times$ 4 (1536 $\times$ 4)

【0098】液晶表示装置500では、1水平走査期間Thが4つのタイミングブロックBL1~BL4で構成され、制御信号BL1~BL4が順次供給されることに

よって、対応するスイッチブロックA11~A14、B11~B14、C11~C14、D11~D14内のアナログスイッチ508がオン状態とされる。続いて、図

16～図18及び表4を用いて、液晶表示装置500の動作を説明する。

【0099】図18は、液晶表示装置500の動作タイミング図である。図18に示すように、1水平走査期間 $T_h$ は、4つのタイミングブロックBL1～BL4を含んでいる。また、1水平走査期間 $T_h$ の両端には、走査信号 $V_g$ の立ち上がり時間と立ち下がり時間とからなるブランキング期間 $T_{bk}$ が設けられている。ここで、例えば、1水平走査期間 $T_h$ は約 $10.8\mu s$ であり、各タイミングブロックBL1～BL4の時間長 $T_b$ は約 $1.8\mu s$ であり、1ブランキング期間 $T_{bk}$ は約 $3.6\mu s$ である。なお、説明の便宜上、表示マトリクス506において、第1列目～第6144列目に配設された信号線510をそれぞれd0001～d6144とする。

【0100】図16に示すゲートドライバ504から表示マトリクス506内の第1行目の走査線512にハイレベルの走査信号 $V_g$ が供給されると、先ず、第1のタイミングブロックBL1において、制御信号BL1により、スイッチブロックA11、B11、C11、D11内の合計1536個のアナログスイッチ508はオン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ508と、信号線d0001～d0384、d1537～d1920、d3073～d3456、d4609～d4992を介して接続された画素セル514にドライバA、B、C、Dから表示信号 $V_s$ が供給され、液晶表示が行われる。

【0101】次に、第2のタイミングブロックBL2において、制御信号BL2により、スイッチブロックA12、B12、C12、D12内の合計1536個のアナログスイッチ508は、オン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ508と、信号線d0385～d0768、d1921～d2304、d3457～d3840、d4993～d5376を介して接続された画素セル514にドライバA、B、C、D、から表示信号 $V_s$ が与えられ、液晶表示が行われる。

【0102】上記のような動作が繰り返され、スイッチブロックA14、B14、C14、D14内のアナログスイッチ508に対して制御信号BL4が供給され、対応する1536個の画素セル514内に表示信号 $V_s$ が書き込まれると、1水平走査期間 $T_h$ が終了となる。ドライバA、B、C、Dの配置場所は、図16に示す位置に限らず、例えば、以下の液晶表示装置600のように配置してもよい。

【0103】図19は、本発明の第6実施例であるQXGA型の液晶表示装置600の全体構成図である。図19に示すように、液晶表示装置600は、データドライバ602、603ゲートドライバ604、表示マトリクス606等を備えている。液晶表示装置600は、図16に示す液晶表示装置500と同様に、図3の液晶表示

装置50において、 $N=4$ 、 $k=1$ 、 $n=4$ 、 $m=384$ とした場合の実施例である。

【0104】液晶表示装置600は、液晶表示装置500と同様に、マルチドライバ型であり、かつ、表示マトリクス606を間に対向する2つのデータドライバ602、603を備えている点に特徴を有する。スイッチブロックA11～A14、B11～B14内の合計3072個のアナログスイッチ608は、表示マトリクス606内の奇数列に配列された信号線612に接続されている。また、スイッチブロックC11～C14、D11～D14内の合計3072個のアナログスイッチ608は、表示マトリクス606内の偶数列に配列された信号線610に接続されている。

【0105】なお、液晶表示装置600の他の構成及び動作は、図16に示す液晶表示装置500と同様であり、その説明を省略する。次に、図20及び表5を用いて、本発明の第7実施例であるQ SXGA型の液晶表示装置700について説明する。図20は、液晶表示装置700が備えるデータドライバ702の構成図である。図20に示すように、データドライバ702は、第1階層DBにおいて、4つのTAB実装されたドライバA、B、C、Dを有し、第2階層CBにおいて、それぞれ384ビットの共通信号線A1、B1、C1、D1を有し、第3階層SBにおいて20組のスイッチブロックA11～A15、B11～B15、C11～C15、D11～D15を有する。スイッチブロックA11～A15、B11～B15、C11～C15、D11～D15は、それぞれ例えば、CMOS型のアナログスイッチ708を384個ずつ含む。

【0106】すなわち、液晶表示装置700は、図3に示した液晶表示装置50において、 $N=4$ 、 $k=1$ 、 $n=5$ 、 $m=384$ とした場合の実施例であり、データドライバ702内に $20 \times 384 = 7680$ 個のアナログスイッチ708を備えている。なお、アナログスイッチ708は、CMOS型に限らずNMOS型又はPMOS型のものでもよい。

【0107】液晶表示装置700は、液晶表示装置500、600と同様に、マルチドライバ型であり、各共通信号線A1、B1、C1、D1にそれぞれ5組のスイッチブロックが接続されている点に特徴を有する。ドライバAの384ビットの出力端は、共通信号線A1に接続されている。また、共通信号線A1内の384本の信号線D1～D384は、それぞれスイッチブロックA11～A15内の対応するアナログスイッチ708に接続されている。

【0108】なお、液晶表示装置700において、ドライバB、C、Dに係る構成もドライバAと同様であり、その説明を省略する。また、液晶表示装置700における他の構成は、図16に示す液晶表示装置500と同様であり、その説明を省略する。表5は、液晶表示装置7

00の1水平走査期間Thにおけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0109】

【表5】

物理信号 タイミング	A 1 (No. 1)	B 1 (No. 2)	C 1 (No. 3)	D 1 (No. 4)	合計
BL 1	A11	B11	C11	D11	1536ビット
BL 2	A12	B12	C12	D12	1536ビット
BL 3	A13	B13	C13	D13	1536ビット
BL 4	A14	B14	C14	D14	1536ビット
BL 5	A15	B15	C15	D15	1536ビット
合計	1536ビット (384×5)	1536ビット (384×5)	1536ビット (384×5)	1536ビット (384×5)	7680ビット (1536×5)

【0110】液晶表示装置700では、例えば、8.1  $\mu$ sの1水平走査期間Thが5つのタイミングブロックBL1～BL5で構成され、制御信号BL1～BL5が順次供給されることによって、対応するスイッチブロックA11～A15、B11～B15、C11～C15、D11～D15内のアナログスイッチ708が1536個ずつオン状態とされる。

【0111】上述の如く、第5～第7実施例の液晶表示装置500、600、700では、4組の共通信号線A1、B1、C1、D1が設けられており、各タイミングブロックBL1～BL4（BL1～BL5）では、各共通信号線A1～D1に係る複数のブロックが選択されるので、共通信号線A1～D1の配線幅を拡大せずに、全体として広いデータ幅で表示信号Vsを書き込むことができる。例えば、液晶表示装置500では、それぞれが384ビットの共通信号線A1～D1によって水平画素数が6144ビットの表示マトリクス506に表示信号Vsを書き込むことが可能となっている。このように第5～第7実施例では、ビット数の少ない共通信号線A1～D1を配設することで、それぞれの容量性負荷、抵抗性負荷及びRC時定数が非常に低減されている。

【0112】第5～第7実施例は、4つのドライバA1～D1を備えたマルチドライバ構成であるため、各ドライバA1～D1には、出力ビット数の少ないものを使用することができる。これは、液晶表示装置500～700の低コスト化に寄与する。従来のa-Siパネルの場合、ドライバの全出力数は水平画素数と等しい。従って、例えば、QXGA（水平画素数6144ビット）パネルを駆動するには、384ビットの出力数のドライバを16個も備える必要があった。一方、第5～第7実施例では、各ドライバが1水平走査期間Thに4回ずつ表示信号Vsを出力するので、4つのドライバA1～D1でQXGAパネルを駆動することができる。

【0113】次に、図21～図23及び表6を用いて、本発明の第8実施例であるXGA型の液晶表示装置800について説明する。図21は、液晶表示装置800の全体構成図である。図21に示すように、液晶表示装置

800は、データドライバ802、ゲートドライバ804、表示マトリクス806等を備えている。液晶表示装置800は、図3に示した液晶表示装置50において、 $N=2$ 、 $k=2$ 、 $n=4$ 、 $m=384$ とした場合の実施例である。すなわち、データドライバ802は、出力数が384ビットの2つのTAB実装されたドライバA、B、384ビットの共通信号線A1、A2、B1、B2、16組のスイッチブロックA11～A14、A21～A24、B111～B14、B21～B24を備えている。また、表示マトリクス806は、3072ビット×768ビットのマトリクス上に配設された画素セル814を含む。

【0114】液晶表示装置800は、液晶表示装置500、600、700と同様にマルチドライバ型であり、かつ、各ドライバが2組の共通信号線に接続されている点に特徴を有する。なお、液晶表示装置800における他の構成は、図5に示す液晶表示装置100と同様であり、その説明を省略する。

【0115】図22は、液晶表示装置800が備えるデータドライバ802の構成図である。図22に示すように、データドライバ802は、第1階層DBにおいて、2つのドライバA、Bを有し、第2階層CBにおいて、それぞれ192ビットの共通信号線A1、A2、B1、B2を有し、第3階層SBにおいて16組のスイッチブロックA11～A14、A21～A24、B111～B14、B21～B24を有する。スイッチブロックA11～A14、A21～A24、B111～B14、B21～B24は、それぞれ例えば、CMOS型のアナログスイッチ808を192個ずつ含む。すなわち、データドライバ802は、 $16 \times 192 = 3072$ 個のアナログスイッチ808を備えている。

【0116】なお、アナログスイッチ808は、CMOS型に限らずNMOS型又はPMOS型のものでもよい。ドライバAの384ビットの出力端は、共通信号線A1、A2に接続されている。また、共通信号線A1内の192本の信号線D1～D192は、それぞれスイッチブロックA11～A14内の対応するアナログスイッ

20

30

40

50

チ 808 に接続されている。また、共通信号線 A2 内の 192 本の信号線 D193~D384 は、それぞれスイッチブロック A21~A24 内の対応するアナログスイッチ 808 に接続されている。

【0117】なお、液晶表示装置 800 において、ドライバ B に係る構成もドライバ A と同様であり、その説明

物理ブロック タイミングブロック	A1 (CB)	A2 (CB)	B1 (CB)	B2 (CB)	合計
BL1	A11	A21	B11	B21	768ビット
BL2	A12	A22	B12	B22	768ビット
BL3	A13	A23	B13	B23	768ビット
BL4	A14	A24	B14	B24	768ビット
合計	768ビット (192×4)	768ビット (192×4)	768ビット (192×4)	768ビット (192×4)	3072ビット (768×4)

【0119】液晶表示装置 800 では、1 水平走査期間 Th が 4 つのタイミングブロック BL1~BL4 で構成され、制御信号 BL1~BL4 が順次供給されることによって、対応するスイッチブロック A11~A14、A21~A24、B111~B14、B21~B24 内のアナログスイッチ 808 がオン状態とされる。続いて、図 21~図 23 及び表 6 を用いて液晶表示装置 800 の動作を説明する。

【0120】図 23 は、液晶表示装置 800 の動作タイミング図である。図 23 に示すように、1 水平走査期間 Th は、4 つのタイミングブロック BL1~BL4 を含んでいる。また、1 水平走査期間 Th の両端には、走査信号 Vg の立ち上がり時間と立ち下がり時間とからなるブランキング期間 Tbk が設けられている。ここで、例えば、1 水平走査期間 Th は約 21.7  $\mu$ s であり、各タイミングブロック BL1~BL4 の時間長 Tb は約 4.0  $\mu$ s であり、1 ブランキング期間 Tbk は約 5.7  $\mu$ s である。なお、説明の便宜上、表示マトリクス 806 において、第 1 列目~第 3072 列目に配設された信号線 810 をそれぞれ d0001~d3072 とする。

【0121】図 21 に示すゲートドライバ 804 から表示マトリクス 806 内の第 1 行目の走査線 812 にハイレベルの走査信号 Vg が供給されると、まず、第 1 のタイミングブロック BL1 において、制御信号 BL1 により、スイッチブロック A11、A21、B11、B21 内の合計 768 個のアナログスイッチ 808 はオン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ 808 と、信号線 d0001~d0192、d0769~d0960、d1537~d1728、d2305~d2496 を介して接続された画素セル 814 にドライバ A、B から表示信号 Vs が供給され、液晶表示が行われる。

【0122】次に、第 2 のタイミングブロック BL2 に

を省略する。表 6 は、液晶表示装置 800 の 1 水平走査期間 Th におけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0118】

【表 6】

において、制御信号 BL2 により、スイッチブロック A12、A22、B12、B22 内の合計 768 個のアナログスイッチ 808 は、オン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ 808 と、信号線 d0193~d0384、d0961~d1152、d1729~d1920、d2497~d2689 を介して接続された画素セル 814 にドライバ A、B から表示信号 Vs が与えられ、液晶表示が行われる。

【0123】上記のような動作が繰り返され、スイッチブロック A14、A24、B14、B24 内のアナログスイッチ 808 に対して制御信号 BL4 が供給され、対応する 768 個の画素セル 814 内に表示信号 Vs が書き込まれると、1 水平走査期間 Th が終了となる。次に、図 24 及び表 7 を用いて、本発明の第 9 実施例である SXGA 型の液晶表示装置 900 について説明する。

【0124】図 24 は、液晶表示装置 900 が備えるデータドライバ 902 の構成図である。図 24 に示すように、データドライバ 902 は、第 1 階層 DB において、TAB 実装されたドライバ A、B を有し、第 2 階層 CB において、それぞれ 192 ビットの共通信号線 A1、A2、B1、B2 を有し、第 3 階層 SB において 20 組のスイッチブロック A11~A15、A21~A25、B11~B15、B21~B25 を有する。スイッチブロック A11~A15、A21~A25、B11~B15、B21~B25 は、それぞれ例えば、CMOS 型のアナログスイッチ 708 を 192 個ずつ含む。

【0125】すなわち、液晶表示装置 900 は、図 3 に示した液晶表示装置 50 において、N=2、k=2、n=5、m=192 とした場合の実施例であり、データドライバ 902 内に  $20 \times 192 = 3840$  個のアナログスイッチ 908 を備えている。なお、アナログスイッチ 908 は、CMOS 型に限らず NMOS 型又は PMOS 型のものでもよい。

【0126】液晶表示装置 900 は、液晶表示装置 80



0と同様にマルチドライバ型であり、各ドライバが2組の共通信号線に接続されており、かつ、各共通信号線に5組のスイッチブロックが接続されている点に特徴を有する。ドライバAの384ビットの出力端は、共通信号線A1、A2に接続されている。また、共通信号線A1、A2内の192本の信号線D1～D384、D193～D384は、それぞれスイッチブロックA11～A15、A21～A25内の対応するアナログスイッチ908に接続されている。なお、液晶表示装置900にお

物理ドライバ タイミングブロック	A1 (CB)	A2 (CB)	B1 (CB)	B2 (CB)	合計
BL1	A11	A21	B11	B21	768ビット
BL2	A12	A22	B12	B22	768ビット
BL3	A13	A23	B13	B23	768ビット
BL4	A14	A24	B14	B24	768ビット
BL5	A15	A25	B15	B25	768ビット
合計	960ビット (192×5)	960ビット (192×5)	960ビット (192×5)	960ビット (192×5)	3840ビット (768×5)

【0129】液晶表示装置900では、1水平走査期間Thが5つのタイミングブロックBL1～BL5で構成され、制御信号BL1～BL5が順次供給されることによって、対応するスイッチブロックA11～A15、A21～A25、B11～B15、B21～B25内のアナログスイッチ908がオン状態とされる。上述の如く、第8及び第9実施例の液晶表示装置800、900では、2個のドライバA、Bにそれぞれ2組の共通信号線A1、A2、B1、B2が接続されており、各共通信号線A1、A2、B1、B2は192本の信号線D1～D192、D193～D384で構成されている。この結果、各共通信号線A1、A2、B1、B2内の信号線本数(192本)が図1、2に示す従来例の液晶表示装置10に比して半減するので、共通信号線A1、A2、B1、B2の配線幅もほぼ半減する。例えば、共通信号線の配線ピッチを16μmとした場合、従来例の共通信号線D1～D384の配線幅は、約6.14(16μm×384)mmとなるのに対し、第8及び第9実施例の液晶表示装置800、900の共通信号線A1、A2、B1、B2の配線幅は、共に約3.07(16μm×192)mmとなる。従って、本実施例によれば、共通信号線A1、A2、B1、B2の配線幅の縮小によるパネル額縁の縮小化と液晶表示装置800、900の軽量化が実現される。

【0130】図1に示す従来例の液晶表示装置10をXGA型として、4.0μs/ブロックの信号書き込み時間を確保するには、表示マトリクス18を4ブロックで構成し、各ブロックB1～B4のデータ幅を768ビットにする必要がある。この場合、共通信号線D1～D768と図1に示す引き出し線31とは、最大(768-

いて、ドライバBに係る構成もドライバAと同様であり、その説明を省略する。また、液晶表示装置900における他の構成は、図21に示す液晶表示装置800と同様であり、その説明を省略する。

【0127】表7は、液晶表示装置900の1水平走査期間Thにおけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0128】

【表7】

1)×4=3068箇所て交差する。

【0131】一方、例えば、第8実施例の液晶表示装置800が備える共通信号線D1～D192は、共通信号線D1～D192とアナログスイッチ808を接続する引き出し線と最大(192-1)×4=764箇所て交差する。ここで、1交差点当たりの交差容量を5fFとすると、従来例における共通信号線D1～D768の容量は約15.3pFであるのに対し、第8実施例における共通信号線D1～D192の容量は約3.8pFとなる。これは、第1実施例の共通信号線D1～D384の約7.6pFと比べても半分である。このように本第8及び第9実施例によれば、各共通信号線A1、A2、B1、B2の交差点容量が大幅に減少する。

【0132】また、第8及び第9実施例の液晶表示装置800、900は、それぞれ2組の共通信号線A1、A2、B1、B2を有するため、各共通信号線A1、A2、B1、B2の(例えば、図21における)水平方向の長さが従来例に比して1/4になる。このため、第8及び第9実施例によれば、各共通信号線A1、A2、B1、B2の配線抵抗も減少する。例えば、画素ピッチが0.24μm、表示マトリクスの横方向の長さが(0.24μm×1024)=245.76mm、共通信号線の配線ピッチが16μm、単位配線シート抵抗が0.2Ωである12.1型XGAパネルの場合、上記従来例では総抵抗値が6.14kΩであるのに対し、第8実施例では総抵抗値が1.5kΩとなる。これは、第1実施例の3.07kΩと比べても約半分である。

【0133】このように第8及び第9実施例の液晶表示装置800、900では、従来例に比して、共通信号線A1、A2、B1、B2の交差点容量と配線抵抗値とが

減少するので、そのRC時定数も大幅に減少する。例えば、第8実施例の時定数RCは、 $1.5\text{ k}\Omega \times 3.8\text{ pF} = 5.7\text{ ns}$ である。これは、時定数が $6.14\text{ k}\Omega \times 15.3\text{ pF} = 93.9\text{ ns}$ であるXGA型の従来例の $1/4$ であり、時定数が $3.07\text{ k}\Omega \times 7.6\text{ pF} = 23.3\text{ ns}$ である第1実施例の $1/16$ である。

【0134】以上のように、第8及び第9実施例では、時定数が改善されることにより液晶表示の画質の更なる向上が実現する。次に、図25～図29、表8及び表9を用いて、本発明の第10実施例であるQXGA型の液晶表示装置910について説明する。図25は、液晶表示装置910の全体構成図である。

【0135】図25に示すように、液晶表示装置910は、データドライバ920、ゲートドライバ922、表示マトリクス924等を備えている。液晶表示装置910は、図3に示した液晶表示装置50において、 $N=4$ 、 $k=2$ 、 $n=4$ 、 $m=192$ とした場合の実施例である。すなわち、データドライバ920は、出力数が384ビットの4つのTAB実装されたドライバA、B、C、D、192ビットの共通信号線A1、A2、B1、B2、C1、C2、D1、D2、32組のスイッチブロックA11～D24を備えている。また、表示マトリクス924は、 $6144\text{ ビット} \times 1536\text{ ビット}$ のマトリクス上に配設された画素セル926を含む。

【0136】液晶表示装置910は、4つのドライバA、B、C、Dを備えており、各ドライバが2組の共通信号線A1～D2を備えている点に特徴を有する。なお、液晶表示装置910における他の構成は、図16に示す液晶表示装置500と同様であり、その説明を省略する。図26は、液晶表示装置910が備えるデータドライバ920の構成図である。

【0137】図26に示すように、データドライバ920は、第1階層DBにおいてドライバA、B、C、Dを有し、第2階層CBにおいて、それぞれ192ビットの共通信号線A1～D2を有し、第3階層SBにおいて、32組のスイッチブロックA11～D24を有する。これらのスイッチブロックは、それぞれ例えば、CMOS型のアナログスイッチ928を192個ずつ含む。すなわち、データドライバ920は、 $32 \times 192 = 6144$ 個のアナログスイッチ928を備えている。なお、アナログスイッチ928は、CMOS型に限らずNMOS型又はPMOS型のものでもよい。

【0138】図27は、液晶表示装置910の実装例を示す図である。ここでは、液晶表示装置910が15型QXGA低温p-SiTFTパネルであり、2つのゲ-

ートドライバ922、923を備えた実装例を示す。液晶表示装置911は、ゲートドライバ922、923と、データドライバ920と、表示マトリクス924の他、リペア回路925等を備えている。リペア回路925は、表示マトリクス924内の信号線の欠陥を修復する。

【0139】なお、上述した第1～第9実施例である液晶表示装置100～900が本実装例のように複数のゲートドライバを備えるようにしてもよい。図28は、液晶表示装置910が備えるドライバA周辺の回路構成図である。図28に示すように、液晶表示装置910は、ドライバA、TFT基板932、対向基板934、ゲートドライバ922、表示マトリクス924等を備えている。

【0140】ドライバAは、TAB-IC入力端子936と、384ビットの出力端子を備えている。ドライバAの384ビットの出力端子は、192ビットずつそれぞれ共通信号線A1(D1～D192)、A2(D193～D384)に接続されている。また、信号線D1～D192は、それぞれスイッチブロックA11～A14内の対応するアナログスイッチ928に接続されており、信号線D193～D384は、それぞれスイッチブロックA21～A24内の対応するアナログスイッチ928に接続されている。また、各アナログスイッチ928のゲートには、制御線BLが接続されており、制御線BLを介して供給される制御信号BL1～BL4によってそれぞれのアナログスイッチ928は制御される。例えば、スイッチブロックA11、A21内の合計384個のアナログスイッチ928は、制御信号BL1によって制御される。

【0141】ドライバAに係るTAB938からは、制御信号BL1～BL4用の4本の制御線BLの他、表示マトリクス924の左側に設けられたゲートドライバ922の10本のクロック線及び電源線を含むゲートドライバ制御線940も直接に引き出されている。なお、図27に示す表示マトリクス924の右側に設けられたゲートドライバ923のゲートドライバ制御線940は、ドライバDに係るTABから引き出されている。図28に示すTAB938のサイズは、例えば、 $3.00\text{ mm}$ 程度にすることができる。

【0142】表8は、液晶表示装置910の主な設計仕様例を示す。

【0143】

【表8】

分 類	項 目	単 位	仕 様
表示仕様 寸法	液晶表示装置のタイプ	---	低温p-Si周辺回路一体化型
	パネル型(対角寸法)	型(cm)	15型(38cm)
	表示フォーマット		QXGA(XCA)
	表示マトリクス	pixel	(2048×3)×1536
	画素総数	pixel	9437,184(～944万)
	画素寸法	mm	(0.0495×3)×0.1485
	ユニット外形寸法	mm	374.3×264.3×21.0
	パネル(TFT)寸法	mm	315.55×239.30±.30
	CF基板寸法	mm	312.55×236.30±.30
	偏光板寸法(TFT)	mm	308.00×232.00±.30
	偏光板寸法(CF)	mm	311.35×235.10±.30
	有効表示面積	mm	311.35×235.10±.30
光学/入力 仕様等	表示形式		TFT駆動ノーマリブラック
	広視野角方式		MVA(マルチドメインVA)
	ドメイン分割数		4ドメイン/画素
	表示色		1670万色(8ビット)/26万(6ビット)
	表示階調数		256階調/64階調
	バックライト		冷陰極管4本(上下各2本)
	入力データ		8ビット/6ビット(デジタル)

【0144】表9は、液晶表示装置910の1水平走査期間Thにおけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0145】  
【表9】

物理 カテゴリー タイミング ブロック	A (DBレイヤ)		B (DBレイヤ)		C (DBレイヤ)		D (DBレイヤ)		合 計
	A1 (CB)	A2 (CB)	B1 (CB)	B2 (CB)	C1 (CB)	C2 (CB)	D1 (CB)	D2 (CB)	
BL1	A11 (SB)	A21 (SB)	B11 (SB)	B21 (SB)	C11 (SB)	C21 (SB)	D11 (SB)	D21 (SB)	1536E <sub>7</sub> t
BL2	A12 (SB)	A22 (SB)	B12 (SB)	B22 (SB)	C12 (SB)	C22 (SB)	D12 (SB)	D22 (SB)	1536E <sub>7</sub> t
BL3	A13 (SB)	A23 (SB)	B13 (SB)	B23 (SB)	C13 (SB)	C23 (SB)	D13 (SB)	D23 (SB)	1536E <sub>7</sub> t
BL4	A14 (SB)	A24 (SB)	B14 (SB)	B24 (SB)	C14 (SB)	C24 (SB)	D14 (SB)	D24 (SB)	1536E <sub>7</sub> t
合計	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	768 E <sub>7</sub> t 192×4	6144E <sub>7</sub> t 1536×4

【0146】液晶表示装置910では、1水平走査期間Thが4つのタイミングブロックBL1～BL4で構成され、制御信号BL1～BL4が順次供給されることによって、対応するスイッチブロックA11～D24内のアナログスイッチ928がオン状態とされる。次に、図25～図29及び表9を用いて、液晶表示装置910の動作を説明する。

【0147】図29は、液晶表示装置910の動作タイミング図である。図29に示すように、1水平走査期間Thは、4つのタイミングブロックBL1～BL4を含

んでいる。例えば、1水平走査期間Thは約10.8μsであり、各タイミングブロックBL1～BL4の時間長Tbは約1.8μsであり、1プランニング期間Tbkは約3.6μsである。

【0148】先ず、第1のタイミングブロックBL1において、制御信号BL1により、スイッチブロックA11、A21、B11、B21、C11、C21、D11、D21内の合計1536個のアナログスイッチ928はオン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ928を介して対応する画素セル926にド

ライバA、B、C、Dから表示信号Vsが供給され、液晶表示が行われる。

【0149】次に、第2のタイミングブロックBL2において、制御信号BL2により、スイッチブロックA12、A22、B12、B22、C12、C22、D12、D22内の合計1536個のアナログスイッチ928は、オン状態となる。この時、オン状態となったアナログスイッチ928を介して対応する画素セル926にドライバA、B、C、Dから表示信号Vsが与えられ、液晶表示が行われる。

【0150】上記のような動作が繰り返され、スイッチブロックA14、A24、B14、B24、A14、A24、B14、B24内のアナログスイッチ928に対して制御信号BL4が供給され、対応する1536個の画素セル926内に表示信号Vsが書き込まれると、1水平走査期間Thが終了となる。ドライバA、B、C、Dの配置場所は、図25及び図27に示す位置に限らず、例えば、以下の液晶表示装置911のように配置してもよい。

【0151】図30は、本発明の第11実施例であるQXGA型の液晶表示装置911の全体構成図である。図30に示すように、液晶表示装置911は、データドライバ950、951、ゲートドライバ952、表示マトリクス954等を備えている。液晶表示装置911は、図25に示す液晶表示装置910と同様に、図3の液晶表示装置50において、 $N=4$ 、 $k=2$ 、 $n=4$ 、 $m=192$ とした場合の実施例である。

【0152】液晶表示装置911は、マルチドライバ型であり、かつ、表示マトリクス954を間に対向する2つのデータドライバ950、951を備えている点に特徴を有する。液晶表示装置911において、スイッチブロックA11~A14、A21~A24、B11~B14、B21~B24内の合計3072個のアナログスイッチ958は、表示マトリクス954内の奇数列に配列された信号線959に接続されている。また、スイッチブロックC11~C14、C21~C24、D11~D14、D21~D24内の合計3072個のアナログスイッチ958は、表示マトリクス954内の偶数列に配列された信号線959に接続されている。

【0153】なお、液晶表示装置911の他の構成及び動作は、図25に示す液晶表示装置910と同様であり、その説明を省略する。図31は、本発明の第12実施例であるQXGA型の液晶表示装置912の全体構成図である。図31に示すように、液晶表示装置912は、データドライバ960、961、ゲートドライバA1、B1、C1、D1、表示マトリクス964等を備えている。液晶表示装置912は、図3の液晶表示装置50において、 $N=4$ 、 $k=2$ 、 $n=8$ 、 $m=192$ とした場合の実施例である。

【0154】液晶表示装置912は、マルチドライバ型

であり、表示マトリクス964を間に対向する2つのデータドライバ960、961と、4つのゲートドライバA1、B1、C1、D1を備えている点に特徴を有する。表示マトリクス964は、4つの表示マトリクスa1、b1、c1、d1からなる。そして、例えば、表示マトリクスa1では、ドライバAとゲートドライバA1により液晶表示が行われる。同様に、表示マトリクスb1では、ドライバBとゲートドライバB1により液晶表示が行われ、表示マトリクスc1では、ドライバCとゲートドライバC1により液晶表示が行われ、表示マトリクスd1では、ドライバDとゲートドライバD1により液晶表示が行われる。

【0155】液晶表示装置912は、表9及び図29に示す動作タイミングと同様の動作タイミングで液晶表示を行う。液晶表示装置912では、上側の表示マトリクスa1、b1と下側の表示マトリクスc1、d1を同時にスキャンできる。このため、図25に示す、表示マトリクス924の片側のみにデータドライバ920が配設された液晶表示装置910に比して、1水平走査期間Thを2倍に延ばすることができる。例えば、液晶表示装置912によれば、1水平走査期間Thを $10.8\mu s \times 2 = 21.6\mu s$ 、1タイミングブロックの時間長Tbを $2.0\mu s$ 、プランキング期間Tbkを $5.6\mu s$ とすることができる。

【0156】次に、図32及び表10を用いて、本発明の第13実施例であるQSXGA型の液晶表示装置913について説明する。図32は、液晶表示装置913が備えるデータドライバ970の構成図である。図32に示すように、データドライバ970は、第1階層DBにおいて、TAB実装の4つのドライバA、B、C、Dを有し、第2階層CBにおいて、それぞれ192ビットの8組の共通信号線A1~D2を有し、第3階層SBにおいて40組のスイッチブロックA11~D25を有する。スイッチブロックA11~D25は、それぞれ例えば、CMOS型のアナログスイッチ972を192個ずつ含む。

【0157】すなわち、液晶表示装置913は、図3に示した液晶表示装置50において、 $N=4$ 、 $k=2$ 、 $n=5$ 、 $m=192$ とした場合の実施例であり、データドライバ970内に $40 \times 192 = 7680$ 個のアナログスイッチ972を備えている。なお、アナログスイッチ972は、CMOS型に限らずNMOS型又はPMOS型のものでもよい。

【0158】なお、液晶表示装置913における他の構成は、図20に示す液晶表示装置700と同様であり、その説明を省略する。表10は、液晶表示装置913の1水平走査期間Thにおけるスイッチブロックの制御タイミングを示す。

【0159】

【表10】

物理 回路 タイミ ング ブロック	A (DBレイヤ)		B (DBレイヤ)		C (DBレイヤ)		D (DBレイヤ)		合 計
	A1 (CB)	A2 (CB)	B1 (CB)	B2 (CB)	C1 (CB)	C2 (CB)	D1 (CB)	D2 (CB)	
BL1	A11 (SB)	A21 (SB)	B11 (SB)	B21 (SB)	C11 (SB)	C21 (SB)	D11 (SB)	D21 (SB)	1536ビット
BL2	A12 (SB)	A22 (SB)	B12 (SB)	B22 (SB)	C12 (SB)	C22 (SB)	D12 (SB)	D22 (SB)	1536ビット
BL3	A13 (SB)	A23 (SB)	B13 (SB)	B23 (SB)	C13 (SB)	C23 (SB)	D13 (SB)	D23 (SB)	1536ビット
BL4	A14 (SB)	A24 (SB)	B14 (SB)	B24 (SB)	C14 (SB)	C24 (SB)	D14 (SB)	D24 (SB)	1536ビット
BL5	A15 (SB)	A25 (SB)	B15 (SB)	B25 (SB)	C15 (SB)	C25 (SB)	D15 (SB)	D25 (SB)	1536ビット
合計	960ビット 192×5	960ビット 192×5	960ビット 192×5	960ビット 192×5	960ビット 192×5	960ビット 192×5	960ビット 192×5	960ビット 192×5	7680ビット 1536×5

【0160】液晶表示装置913では、1水平走査期間Thが5回のタイミングブロックBL1～BL5で構成され、制御信号BL1～BL5が順次供給されることによって、対応するスイッチブロックA11～D25内のアナログスイッチ972がオン状態とされる。具体的には、例えば、1水平走査期間Th内の最初のタイミング

ブロックBL1では、スイッチブロックA11、A21、B11、B21、C11、C21、D11、D21内の合計1536個のアナログスイッチ972が制御信号BL1によりオンとされる。

【0161】また、タイミングブロックBL1に続くタイミングブロックBL2では、スイッチブロックA12～D22内の合計1536個のアナログスイッチ972が制御信号BL2によりオンとされる。このような制御が繰り返されて、最後のタイミングブロックBL5において、スイッチブロックA15～D25内の合計1536個のアナログスイッチ972が制御信号BL5により

オンとされると1水平走査期間Thが終了となる。表示信号Vsは、各タイミングブロックBL1～BL5において、オン状態とされたアナログスイッチ972を介して、活性化された画素セル内に順次書き込まれる。

【0162】上述の如く、第10～13実施例の液晶表示装置910～913では、4個のドライバA、B、C、Dに、それぞれ192ビットの2組の共通信号線A1～D2が接続されている。この結果、共通信号線A1～D2の配線幅も大幅に減少する。例えば、共通信号線の配線ピッチを16μmとした場合、QXGAパネルに適用された従来例の共通信号線D1～D1536の配線幅は、約24.6(16μm×1536)mmとなるのに対し、第10実施例の液晶表示装置910の共通信号線A1～D2の配線幅は、それぞれ約3.07(16μm×192)mmとなる。これは、配線幅が6.1mmとなる第5実施例と比べても非常に小さい。このように、本実施例によれば、共通信号線A1～D2の配線幅の縮小によるパネル額縁の縮小化と液晶表示装置910～913の軽量化が実現される。

【0163】図1に示す従来例の液晶表示装置10をQXGA型として、1.8μs/ブロックの信号書き込み時間を確保するには、表示マトリクス18を4ブロックで構成し、各ブロックB1～B4のデータ幅を1536ビットにする必要がある。この場合、共通信号線D1～D1536と図1に示す引き出し線31とは、最大(1536-1)×4=6140箇所て交差する。

【0164】一方、例えば、第10実施例の液晶表示装置910が備える共通信号線D1～D192は、共通信号線D1～D192とアナログスイッチ928を接続する引き出し線と最大(192-1)×4=764箇所て交差する。ここで、1交差点当たりの交差容量を5fFとすると、従来例における共通信号線D1～D1536の容量は約30.7pFであるのに対し、第10実施例における共通信号線D1～D192の容量は約3.8pFとなる。これは、共通信号線D1～D384の容量が(384-1)×4×5=7.7pFとなる第5実施例と比べても約半分である。このように、本第10～13実施例によれば、各共通信号線A1～D2の交差点容量が大幅に減少する。

【0165】また、第10～13実施例の液晶表示装置910～913は、4つのドライバA、B、C、Dがそれぞれ2組の共通信号線A1～D2を有するため、各共通信号線A1～D2の(例えば、図25における)水平方向の長さが従来例に比して1/8になる。このため、第10～13実施例によれば、各共通信号線A1～D2の配線抵抗も減少する。例えば、画素ピッチが0.1485μm、表示マトリクスの横方向の長さが(0.1485μm×2048)=304mm、共通信号線の配線ピッチが16μm、単位配線シート抵抗が0.2Ωである15.0型QXGAパネルの場合、上記従来例では総抵抗値が7.6kΩとなり、第5実施例では総抵抗値が1.9kΩとなるのに対し、第10実施例では総抵抗値が0.95kΩとなる。

【0166】このように第10～13実施例の液晶表示装置910～913では、従来例に比して、共通信号線

A1～D2の交差点容量と配線抵抗値とが減少するので、そのRC時定数も大幅に減少する。例えば、第10実施例の時定数RCは、 $0.95\text{ k}\Omega \times 3.8\text{ pF} = 3.6\text{ ns}$ である。これは、時定数が $7.6\text{ k}\Omega \times 30.7\text{ pF} = 233\text{ ns}$ であるQXGA型の従来例の $1/64$ であり、時定数が $1.9\text{ k}\Omega \times 7.7\text{ pF} = 14.6\text{ ns}$ である第5実施例の $1/4$ である。

【0167】以上のように、第10～13実施例では、時定数が改善されることにより、液晶表示の画質の更なる向上が実現される。なお、上記第1及び第2実施例の液晶表示装置100、200と、第5～第13実施例の液晶表示装置500～913が備えるドライバA、B、C、Dは、TAB実装としたが、COG実装やCOF実装のICチップとしてもよい。また、第3及び第4実施例の液晶表示装置300、400のようにp-Si TFTによる内蔵型ドライバとしてもよい。更に、液晶表示装置100～913にマルチドメイン垂直配向(MVA)方式や、IPS(In Plane Switching Mode)方式を採用して、液晶表示の視野角を向上させてもよい。

【0168】以上、本発明を実施例により説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の原理を満たす範囲で種々の変形及び改良が可能であることは言うまでもない。

(付記) 以上、本発明をまとめると以下の通りである。

(1) 表示マトリクス内において、ゲートドライバから供給された走査信号により活性化された画素セルにデータドライバから表示信号を与えて液晶表示を行う液晶表示装置であって、前記データドライバは、N個のデジタルドライバと、前記デジタルドライバ毎にk組ずつ接続された共通信号線と、前記共通信号線毎にn組ずつ設けられ、各組内に前記共通信号線の本数mと等しい数の選択スイッチを含むスイッチブロックとを有することを特徴とする液晶表示装置。

(2) (1)記載の液晶表示装置であって、1水平走査期間はn回のタイミング期間からなり、各タイミング期間において、各共通信号線に設けられたn組のスイッチブロックのうちの何れか1組のスイッチブロックが制御信号によって順次選択され、前記デジタルドライバは、選択されたスイッチブロック内の選択スイッチに接続された前記画素セルに表示信号を供給することを特徴とする液晶表示装置。

(3) (1)又は(2)の液晶表示装置であって、前記データドライバは、第1～第3階層を有し、前記デジタルドライバは、前記第1階層内において一列に配列されており、前記共通信号線は、前記第2階層内において一列に配列されており、前記スイッチブロックは、前記第3階層内において一列に配列されていることを特徴とする液晶表示装置。

(4) (1)～(3)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記デジタルドライバは、TAB実装された

LSIチップであり、前記スイッチブロックに前記制御信号を供給するためのn本のスイッチブロック制御線を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

(5) (4)記載の液晶表示装置であって、更に、前記ゲートドライバに対して最も近くに設けられたデジタルドライバは、該ゲートドライバに制御信号を供給するためのゲートドライバ制御線を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

(6) (1)～(3)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記デジタルドライバは、COG又はCOF実装されたLSIチップであることを特徴とする液晶表示装置。

(7) (1)～(3)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記デジタルドライバは、p-Si TFTにより前記表示マトリクスと一体形成されたパネル内蔵型回路であることを特徴とする液晶表示装置。

(8) (7)記載の液晶表示装置であって、前記データドライバは、更に、p-Si TFTにより前記表示マトリクスと一体形成され、前記スイッチブロックに所定のタイミングで制御信号を与えるブロック選択回路を有することを特徴とする液晶表示装置。

(9) (1)～(8)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記選択スイッチは、Nチャネルトランジスタを用いたNMOS型と、Pチャネルトランジスタを用いたPMOS型と、N及びPチャネルトランジスタを用いたCMOS型のうちの何れかの型のアナログスイッチであることを特徴とする液晶表示装置。

(10) (1)～(9)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記表示マトリクスにおける水平画素セル数は、整数200、240、256、300、384のうちの何れかの整数倍であることを特徴とする液晶表示装置。

(11) (1)～(10)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記データドライバは、前記表示マトリクスを間に対向して2つ設けられており、該2つのデータドライバは、前記表示マトリクス内において互いに異なる領域の画素セルに表示信号を供給することを特徴とする液晶表示装置。

(12) (1)～(10)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記データドライバは、前記表示マトリクスを間に対向して2つ設けられており、一方のデータドライバは、前記表示マトリクス内において奇数列に配列された信号線に接続された画素セルに表示信号を供給し、他方のデータドライバは、前記表示マトリクス内において偶数列に配設された信号線に接続された画素セルに表示信号を供給することを特徴とする液晶表示装置。

(13) (1)～(12)の何れか1項記載の液晶表示装置であって、前記ゲートドライバは、前記表示マトリクスを間に対向して2つ設けられており、該2つのゲートドライバは、前記表示マトリクス内において互いに異

なる画素セルに走査信号を供給することを特徴とする液晶表示装置。

( 1 4 ) ( 1 ) ~ ( 1 3 ) の何れか 1 項記載の液晶表示装置であって、前記表示マトリクス内に配列された信号線の欠陥を修復するリペア回路を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

( 1 5 ) ( 1 ) ~ ( 1 4 ) の何れか 1 項記載の液晶表示装置であって、マルチドメイン垂直配向方式の液晶表示を行うこと特徴とする液晶表示装置。

( 1 6 ) ( 1 ) ~ ( 1 4 ) の何れか 1 項記載の液晶表示装置であって、IPS方式の液晶表示を行うことを特徴とする液晶表示装置。

#### 【 0 1 6 9 】

【発明の効果】上述の如く、請求項 1 ~ 1 6 記載の発明によれば、小型化、低コスト化及び高品質な液晶表示等が可能な液晶表示装置を提供することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】単純ブロック順次方式で駆動される従来例の液晶表示装置の構成図である。

【図 2】従来例の液晶表示装置が備えるデータドライバ及び表示マトリクスの構成を説明するためのブロック図である。

【図 3】本発明の基本構成を説明するための図である。

【図 4】本発明の液晶表示装置が備えるドライバ B に係る構成を示す図である。

【図 5】本発明の第 1 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

【図 6】第 1 実施例の液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 7】第 1 実施例の液晶表示装置の回路構成図である。

【図 8】第 1 実施例の液晶表示装置が備える外付けタイプのドライバ A の内部構成例を示すブロック図である。

【図 9】第 1 実施例の液晶表示装置が備えるゲートドライバの構成例を示す図である。

【図 1 0】第 1 実施例の液晶表示装置の動作タイミング図である。

【図 1 1】本発明の第 2 実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 1 2】本発明の第 3 実施例である液晶表示装置の回路構成図である。

【図 1 3】第 3 実施例の液晶表示装置が備える内蔵型のドライバ A の内部構成例を示すブロック図である。

【図 1 4】本発明の第 4 実施例である液晶表示装置の回路構成図である。

【図 1 5】第 4 実施例の液晶表示装置の動作タイミング図である。

【図 1 6】本発明の第 5 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

【図 1 7】第 5 実施例の液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 1 8】第 5 実施例の液晶表示装置の動作タイミング図である。

【図 1 9】本発明の第 6 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

【図 2 0】本発明の第 7 実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 2 1】本発明の第 8 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

【図 2 2】第 8 実施例の液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 2 3】第 8 実施例の液晶表示装置の動作タイミング図である。

【図 2 4】本発明の第 9 実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 2 5】本発明の第 1 0 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

【図 2 6】第 1 0 実施例の液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

【図 2 7】第 1 0 実施例の液晶表示装置の実装例を示す図である。

【図 2 8】第 1 0 実施例の液晶表示装置が備えるドライバ A 周辺の回路構成図である。

【図 2 9】第 1 0 実施例の液晶表示装置の動作タイミング図である。

【図 3 0】本発明の第 1 1 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

【図 3 1】本発明の第 1 2 実施例である液晶表示装置の全体構成図である。

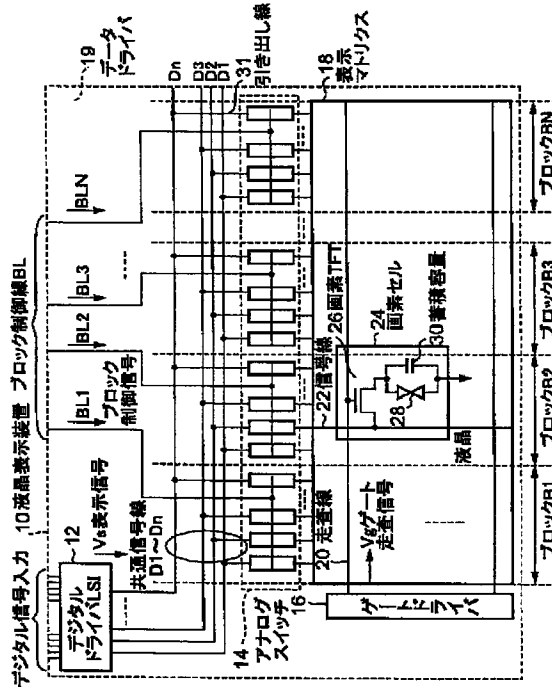
【図 3 2】本発明の第 1 3 実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図である。

#### 【符号の説明】

5 0、1 0 0 液晶表示装置  
5 2、1 0 2 データドライバ  
5 4、1 0 6 表示マトリクス  
5 6、1 1 0 信号線  
6 0、1 0 8 アナログスイッチ  
6 1 引き出し線  
6 2、1 1 2 走査線  
6 4、1 1 4 画素セル  
1 0 4 ゲートドライバ  
1 1 6 画素 TFT  
1 1 8 液晶セル  
1 2 0 蓄積容量

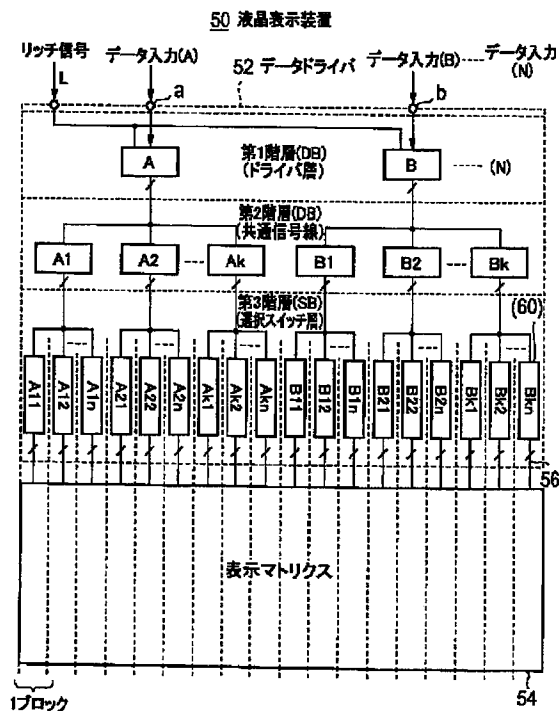
【図 1】

単純ブロック順次方式で駆動される従来例の液晶表示装置の構成図



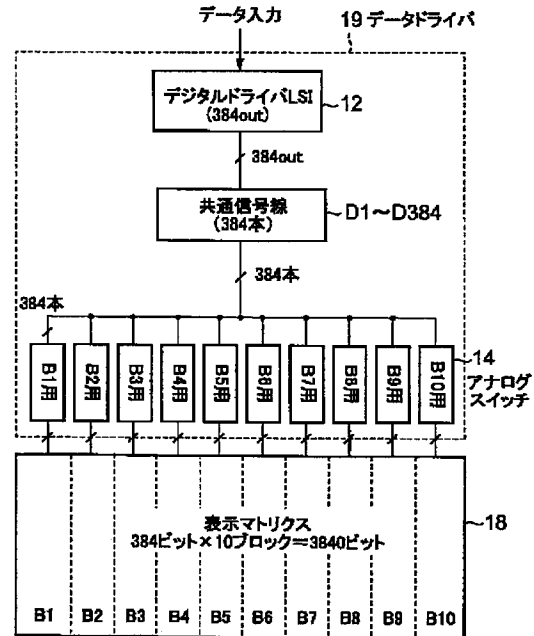
【図 3】

本発明の基本構成を説明するための図



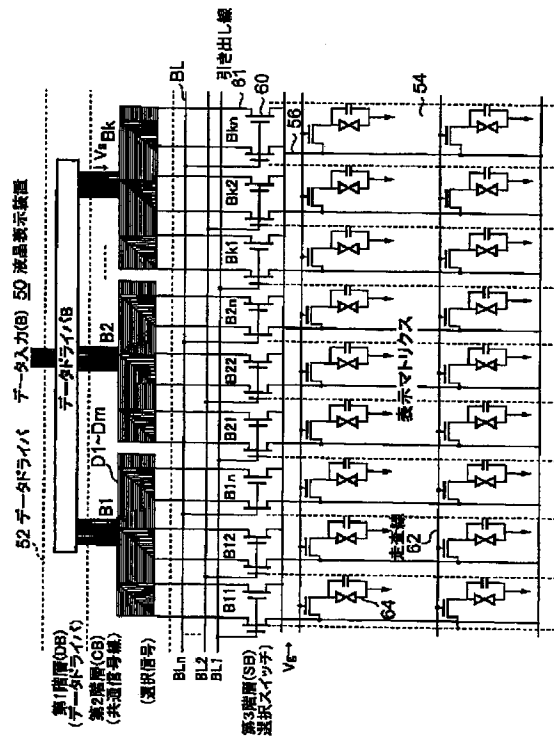
【図 2】

従来例の液晶表示装置が備えるデータドライバ及び表示マトリクスを説明するためのブロック図



【図 4】

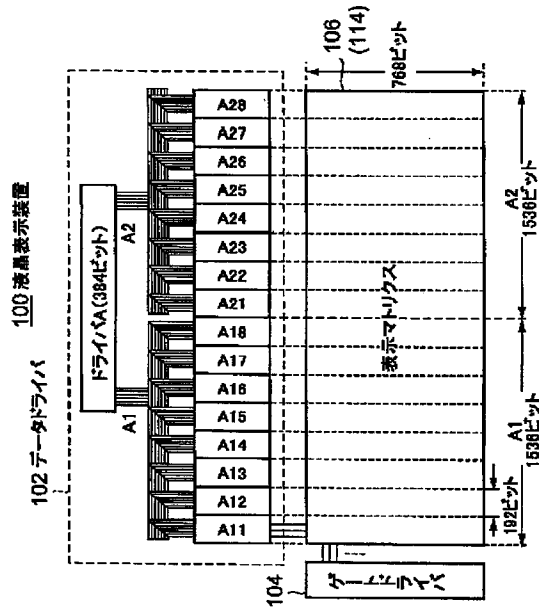
本発明の液晶表示装置が備えるドライバBに係る構成を示す図





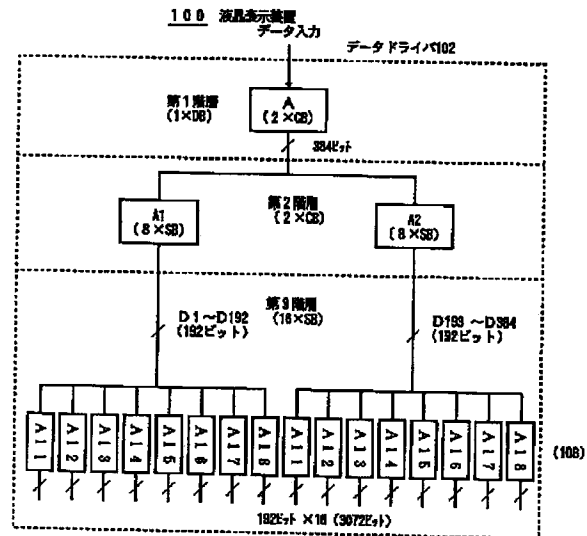
【図5】

本発明の第1実施例である液晶表示装置の全体構成図



【図6】

第1実施例の液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図

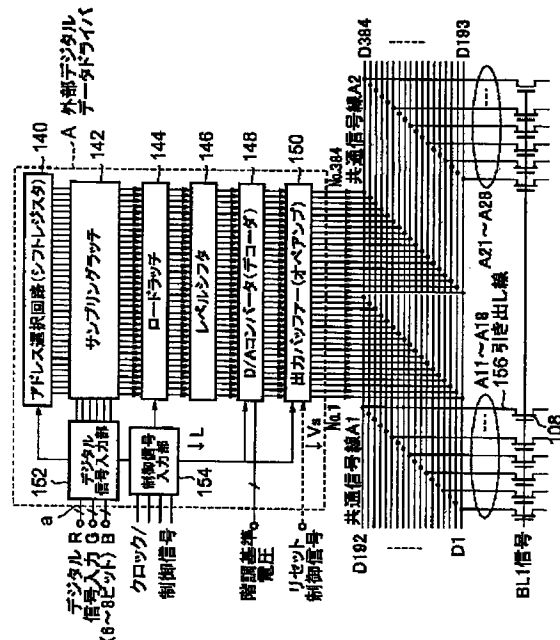
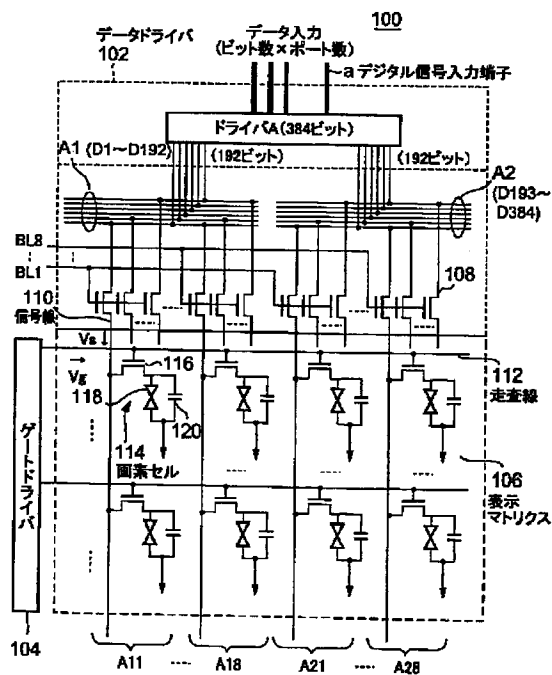


【図7】

第1実施例の液晶表示装置が備える外付けタイプのドライバAの内部構成例を示すブロック図

【図7】

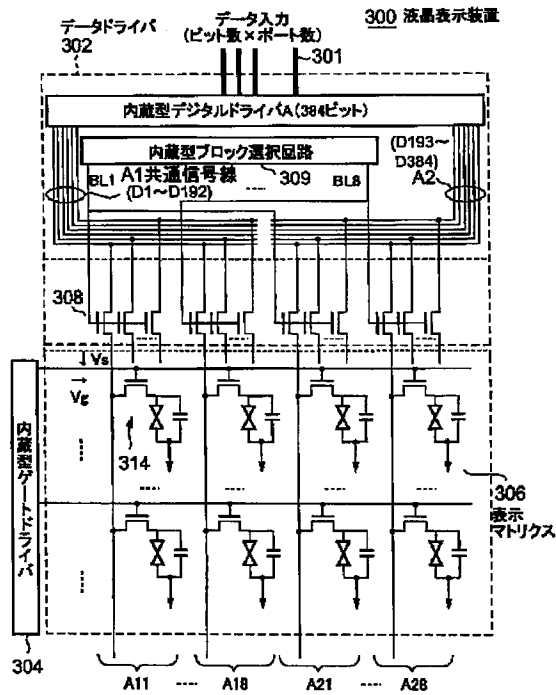
第1実施例の液晶表示装置の回路構成図





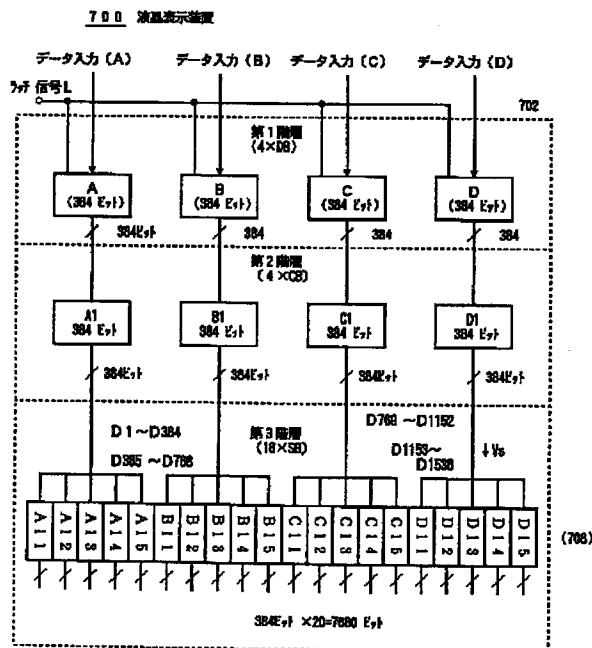
【図 12】

本発明の第3実施例である液晶表示装置の回路構成図



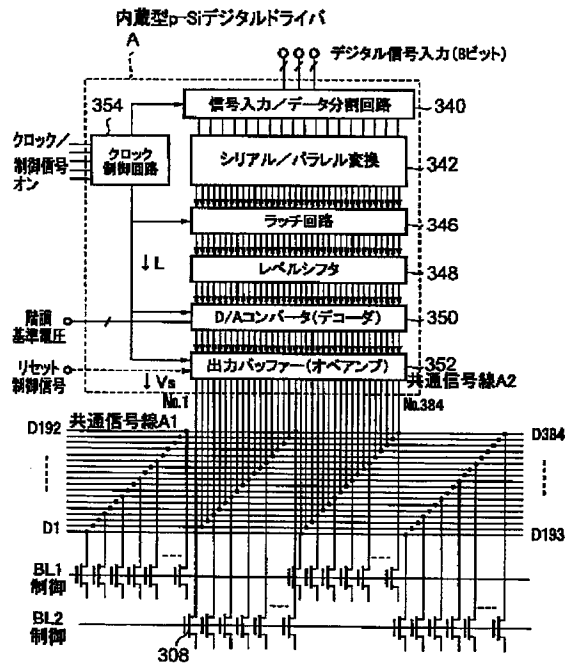
【図 20】

本発明の第7実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図



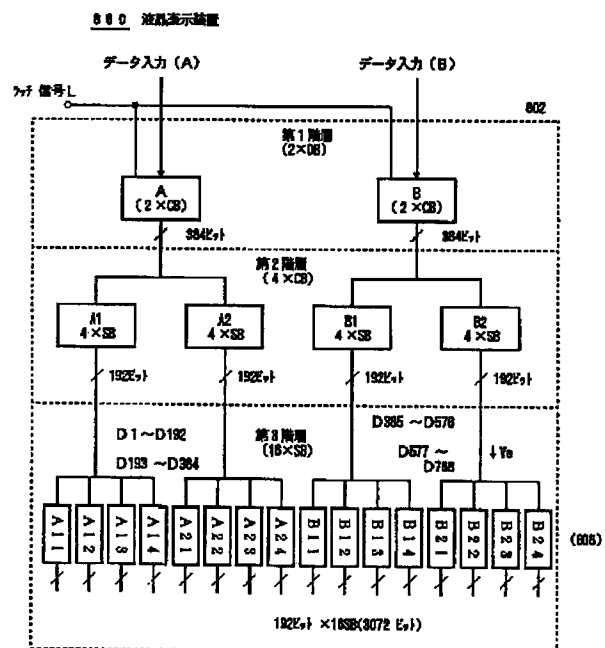
【図 13】

第3実施例の液晶表示装置が備える内蔵型のドライバAの内部構成例を示すブロック図



【図 22】

第8実施例の液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図



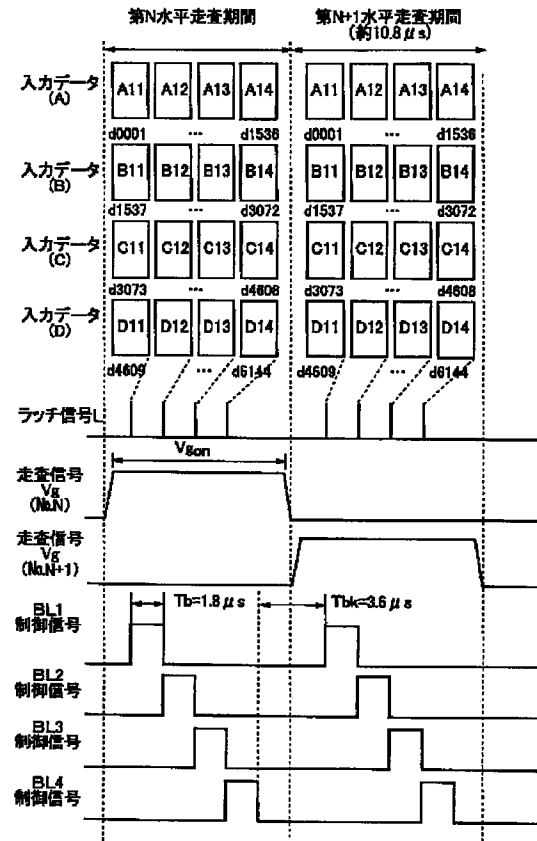
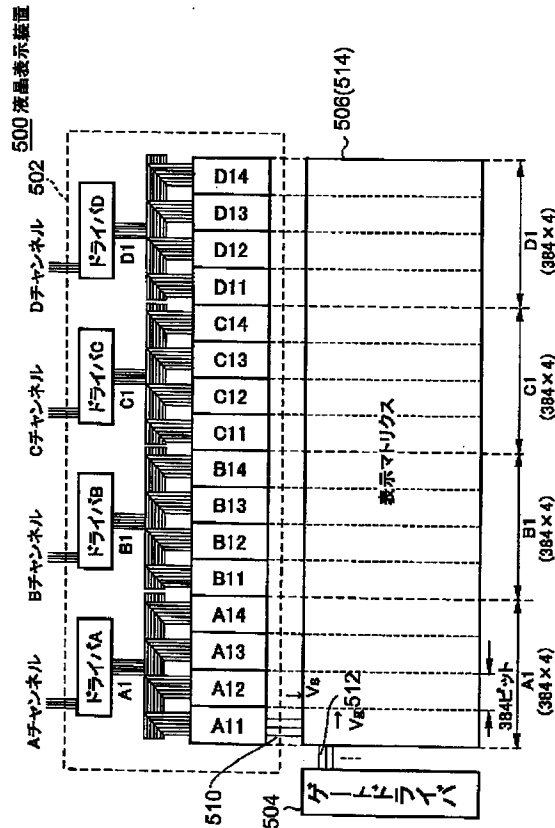


【図 16】

【図 18】

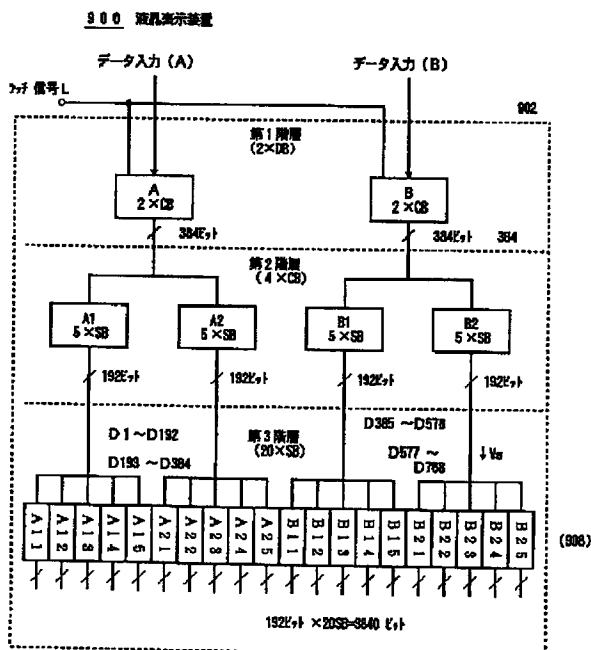
本発明の第5実施例である液晶表示装置の全体構成図

第5実施例の液晶表示装置の動作タイミング図



【図 24】

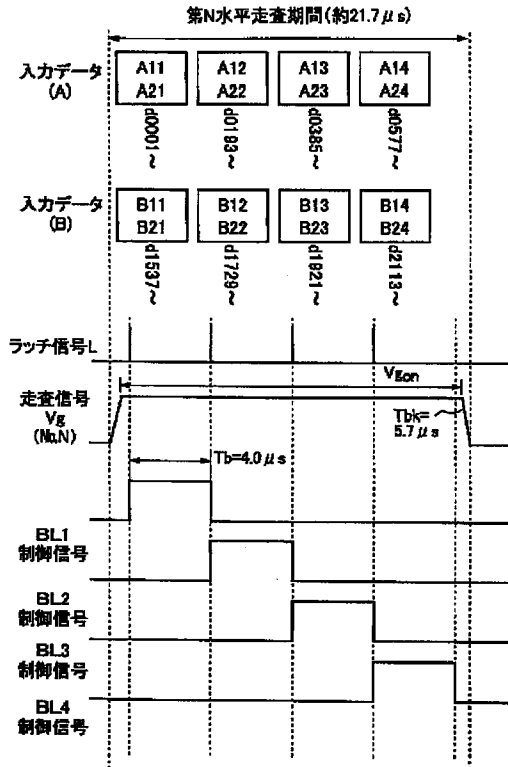
本発明の第9実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図





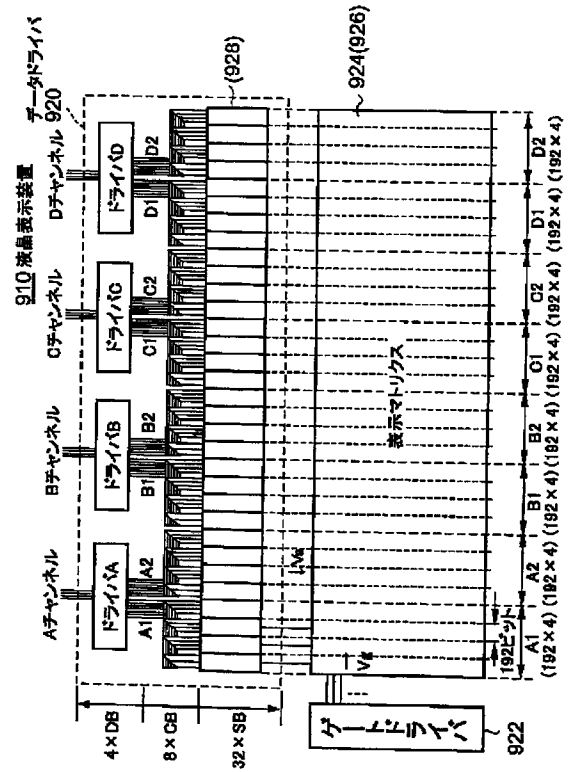
【図 23】

第8実施例の液晶表示装置の動作タイミング図



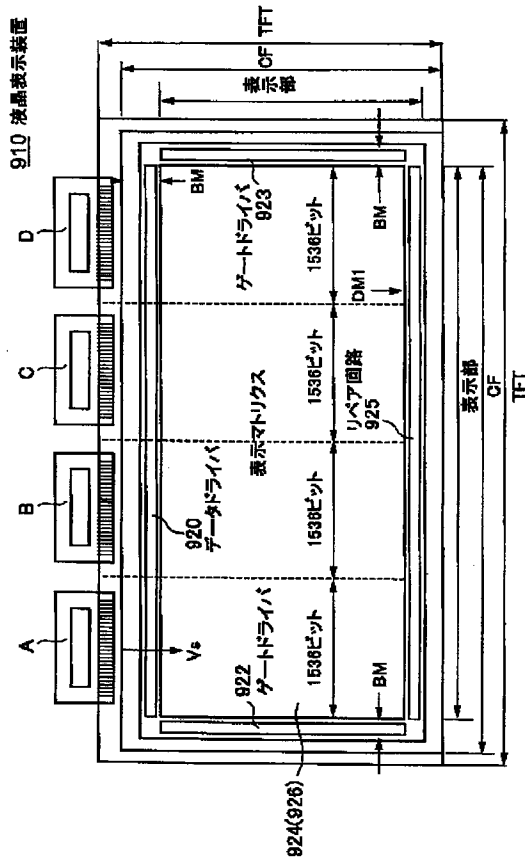
【図 25】

本発明の第10実施例である液晶表示装置の全体構成図



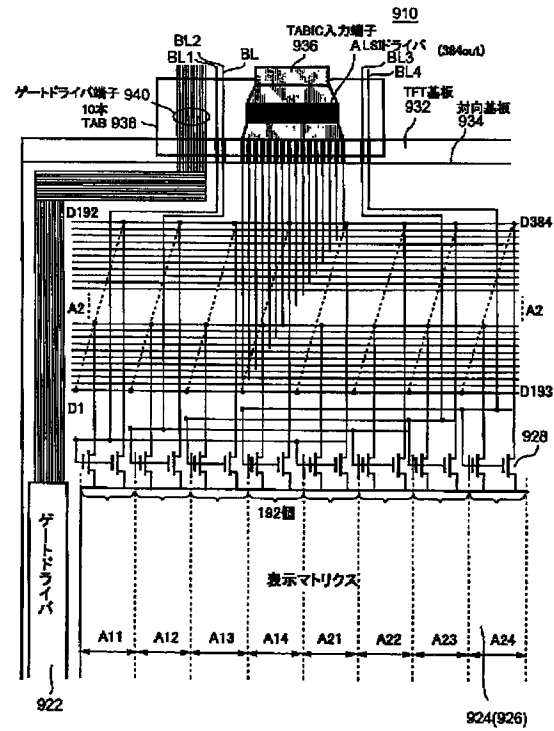
【図 27】

第10実施例の液晶表示装置の実施例を示す図



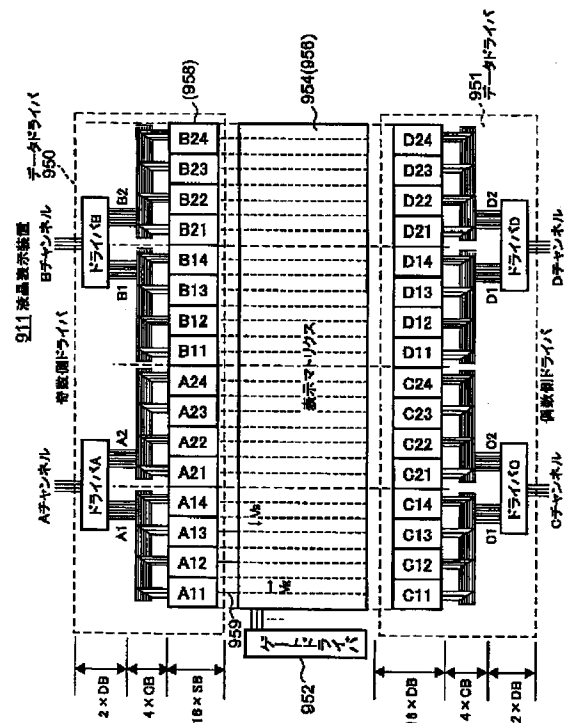
【図 28】

第10実施例の液晶表示装置が備えるドライバA周辺の回路構成図



【図 30】

本発明の第11実施例である液晶表示装置の全体構成図

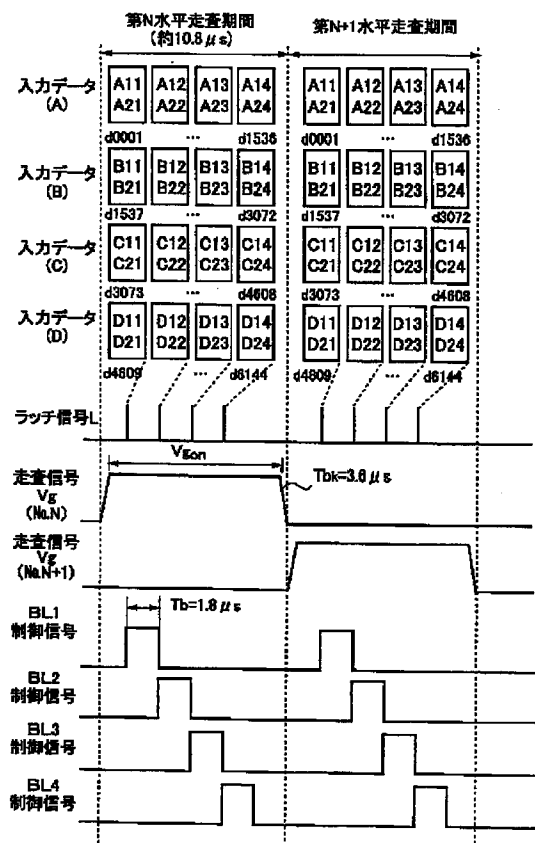




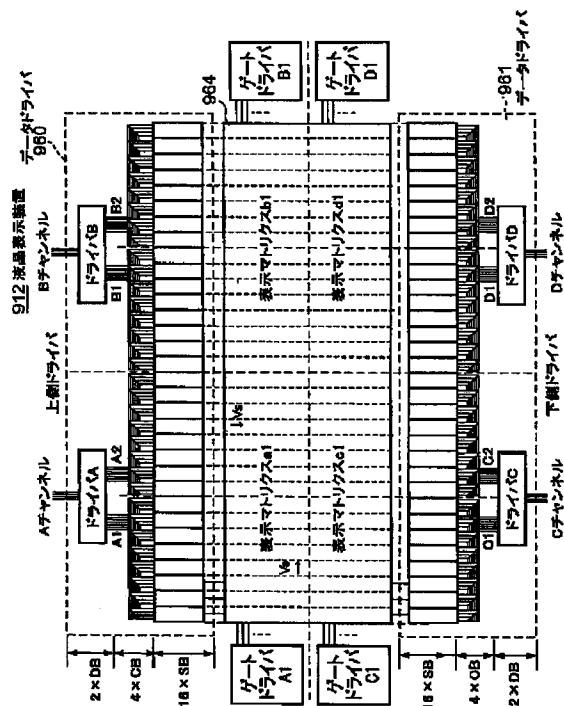
【图 29】

【图 3 1】

第10実施例の液晶表示装置の動作タイミング図

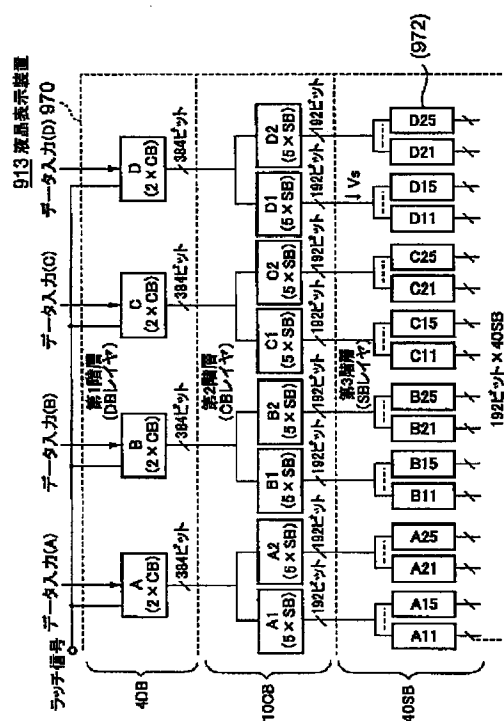


本発明の第12実施例である液晶表示装置の全体構成図



【図 3 2】

本発明の第13実施例である液晶表示装置が備えるデータドライバの構成図



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NA16 NA53 NC12 NC21 NC34  
ND05 ND42 ND49 ND54  
5C006 AA16 AC02 AF25 AF83 BB14  
BB16 BC03 BC12 BC23 BF03  
BF04 BF11 BF24 BF25 BF26  
BF27 BF46 FA37 FA41 FA51  
5C080 AA10 BB06 CC06 DD07 DD22  
DD27 FF11 JJ02 JJ04